młody TECHNIK

InforMik

MAGAZYN KOMPUTEROWY „MŁODEGO TECHNIKA"



IV / 1987

Nasz komentarz

ZASTAW SIĘ, A POSTAW SIĘ

Mknący ekspres technologii sprawia, że to, co jeszcze przed dwoma laty było przedmiotem pożądania, już dziś jest traktowane nieledwie jak rupieć. Poziom wymagań polskich użytkowników lawinowo narasta i jest chyba jedyną dziedziną, w której co najmniej nadążamy za odjeżdżającym pociągiem cywilizacji. Jeśli już kupić mikrokomputer, to koniecznie supernowoczesny i w pełnej konfiguracji: obowiązkowo AT, a jeśli starczy pieniędzy, to z procesorem 80386, kartą EGA itd. Rośnie liczba chętnych do nabycia oryginalnego komputera systemu PS/2, choć za tę cenę można by mieć ze dwa tajwańskie AT, itd, itp.

W rozbudzaniu apetytów walnie pomaga część krajowej prasy informatycznej. Przy jej lekturze nietrudno popaść w kompleksy. Można odnieść wrażenie, że niektórzy Autorzy za swoje posłannictwo uznali obrzydzanie Czytelnikom całego sprzętu niższej klasy niż ten, na którym mają szczęście sami pracować. Nic dziwnego, że klasa posiadanego sprzętu staje się wyznacznikiem prestiżu nabywcy, tym rozrzutniejszego w zakupach, że przeważnie uspołecznionego.

Takiego względnego nasycenia koprocesorami, kartami EGA, barwnymi monitorami, dodatkowymi interfejsami itd. próżno szukać nawet w krajach elektronicznej czołówki. Tam bowiem zakup komputera odbywa się ściśle pod kątem określonego zastosowania, gdyż komputer jest uważany za najzwyklejsze narzędzie. Tymczasem u nas widok zestawu z kartą EGA, barwnym monitorem, czterema interfejsami RS-232C i koprocesorem arytmetycznym, zatrudnionego do sporządzania listy płac lub drukowania faktur, nikogo specjalnie nie dziwi. Najpierw sprzęt, możliwie efektowny i jak najnowocześniejszy, potem się zobaczy. Tak bywa, gdy komputer pełni funkcję talizmanu, lekarstwa dla sfrustrowanej siermiężną codziennością świadomości. Że sprzęt drogi? Furda! Szable (właściwie: joysticki) w dłoń! Chcemy przecież doścignąć Japonię!

Jeśli przyjdzie do zastosowań komputera, sarmacka zasada „zastaw się, a postaw się" jakby traci znaczenie. Pokątnie powtarzane legendy o systemie XENIX blakną w zetknięciu z twardą rzeczywistością i ostatecznie Super-AT robi to, z czym często poradziłby sobie i zwyczajny XT, chociaż może trochę wolniej. Ale i to nie zawsze. Przykład: system projektowania inżynierskiego AutoCAD pracuje na zwyczajnym XT z koprocesorem arytmetycznym nie wolniej, a chwilami nawet szybciej niż na AT bez koprocesora. Można wprawdzie wytoczyć jeszcze argument o rozwojowym charakterze sprzętu, itd. No dobrze, ale czy należy kupować sprzęt pod kątem zastosowań przyszłych, czy też może już dzisiejszych? W tym pierwszym przypadku chyba lepiej trochę poczekać, zaś w drugim — kupić możliwie tani komputer, dopasowany do stawianego mu zadania. Dobre sprecyzowanie zadania jest zaś w praktyce równoważne z wyborem oprogramowania, które należałoby zastosować i już wiadomo, jakie są wymagania sprzętowe.

Nikogo nie namawiam do zakupu Spectrum, ale też nie zawsze trzeba mieć COMPAQ 386. Zwyczajny PC/XT lub PC 1512, rozsądnie użyty, często zupełnie wystarcza. Trzeba tylko wiedzieć jak, trzeba dotrzeć do odpowiedniego oprogramowania. O PC/AT warto pomyśleć wtedy, gdy naprawdę mamy dla niego zastosowanie, wsparte odpowiednio „skrojonym" oprogramowaniem, wykorzystującym możliwości procesora. Inaczej nasz AT będzie tylko nieco szybszym XT. Z oprogramowaniem tym zaś nie jest jeszcze najlepiej — sytuację zmieni radykalnie chyba dopiero system operacyjny MS OS/2, wspierający autentyczną wielozadaniowość i pretendujący do roli kolejnego standardu na miarę MS-DOS. Dopiero w tym momencie zakup AT będzie poważnie uzasadniony nie tylko jego większą „szybkobieżnością".

Być może, zamiast śnić o doścignięciu świata z dnia na dzień, lepiej bez złudzeń pogodzić się z rzeczywistością i wyciągnąć praktyczne wnioski, zwłaszcza o charakterze ekonomicznym. Skoro już — miejmy nadzieję tymczasowo — jesteśmy skazani na rolę konsumentów postępu, tworzonego przez innych, to wyzbądźmy się przynajmniej nieposkromionego łakomstwa i wybierajmy z bogatego menu nie kuszące, lecz kosztowne i być może niestrawne słodycze, lecz zdegustowane już przez innych, pożywne kąski.

Nastawiając się z góry nie na prześciganie czołówki technicznej, lecz na rytmiczne podążanie za nią w niedużym, powiedzmy trzyletnim dystansie, osiągamy wiele korzyści. Po pierwsze, mniejsze jest ryzyko nie trafionych inwestycji, gdyż możemy oprzeć się na sprawdzonych już i zadomowionych na rynku wyrobach, które w międzyczasie otrzymały wartościowe oprogramowanie, w pełni wykorzystujące ich możliwości. Po drugie, nie przepłacamy ceny nowości. Za tę samą kwotę, którą dziś trzeba wyłożyć na komputer nowej generacji, za dwa lata będzie można zakupić dwa identyczne.

Za ilustrację niech posłużą wspomniane już karty EGA. Pierwsza generacja tych kart miała maksymalną rozdzielczość 640 * 350 punktów, wymagała ręcznego ustawiania zworek lub mikroprzełączników i kosztowała majątek. Dziś wystarczy kwota dwukrotnie mniejsza, przy czym można za nią nabyć kartę znacznie nowocześniejszą, z możliwością emulacji karty Hercules i z automatycznym przełącznikiem trybów pracy. Poza tym karty te na ogół dysponują rozdzielczością 640* 480, taką samą jak w systemie IBM PS/2. Ilu polskich nabywców nie zdzierżyło, kupiło z miejsca i za ciężkie pieniądze kartę EGA, i już dziś zostało z lekko przestarzałą kartą, zanim jeszcze przemyślało sprawę jej rozsądnego wykorzystania? Inny przykład: pulpity graficzne tam, gdzie często wystarczyłaby zwyczajna i o wiele tańsza myszka. Ba, ale wtedy przed zakupem trzeba by zadać sobie trud rozpoznania, do czego właściwie ten pulpit ma służyć...

Informatyzacja wymaga nie tylko sprzętu i oprogramowania — nie mniej ważne jest przygotowanie obsługujących ją ludzi, a zwłaszcza stworzenie odpowiednich warunków organizacyjnych. W tej ostatniej dziedzinie chyba nawet bardziej odstajemy od świata niż pod względem technologii, lecz dziwnym trafem nikt jakoś nie snobuje się tutaj na doganianie czołówki...

Roland Wacławek

CIEKAWE KSIĄŻKI

Ewa Gurbiel, Helena Krupicka, Zdzisław Płoski, PROGRAMOWANIE I LOGO, Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego 1987, stron 380 (nakład 2000 egz.).

Z dużą satysfakcją należy odnotować pojawienie się tego skryptu. Jest to bodaj pierwsza w języku polskim pozycja omawiająca dokładnie język LOGO — uczyniono to na przykładzie konkretnej realizacji tego języka, tzw. Sinclair LOGO SOLI/LCSI (firmy Les Systems d'Ordinateur Logo International, Francja i Logo Computer Systems Incorporation, Kanada) przeznaczonej dla mikrokomputerów ZX Spectrum.

Skrypt podzielony jest na trzy zasadnicze części. W części I (rozdziały 1—3) autorzy wprowadzają czytelnika w świat informatyki (rozdział 1 „O programowaniu" jest ciekawym esejem o tej pasjonującej dziedzinie i wart jest powielenia w jakimś poczytnym czasopiśmie!) i programowania za pomocą języka LOGO. Poszczególne pojęcia wprowadzane są intuicyjnie przez niebanalne przykłady, które autorzy nieustannie podsuwają czytelnikowi do przemyślenia. Należy zaznaczyć, że omawiana jest jedynie oryginalna (angielska) wersja LOGO, co — zdaniem piszącego te słowa — jest słuszne (cóż po najciekawszej procedurze napisanej w... węgierskiej wersji LOGO?). Część druga (rozdziały 4—14) to systematyczny wykład omawiający Sinclair Logo „w sposób pełny i za pomocą środków formalnych". Poszczególne pojęcia i konstrukcje konsekwentnie ilustrowane są licznymi przykładami. Wreszcie część trzecia (rozdziały 15—17) traktuje o stosowaniu technik specjalnych (m.in. o komunikacji ze stacją dysków elastycznych), osobliwościach, niekonsekwencjach i... błędach omawianej wersji edytora i translatora języka LOGO. Całość uzupełnia obszerny skorowidz i sześć dodatków (A — F), w których zestawiono najważniejsze informacje dotyczące Sinclair LOGO. Treść i układ dodatków powoduje, że po przestudiowaniu skryptu nie odkłada się go na półkę, lecz sięga po niego, gdy tylko na ekranie monitora pojawi się napis „WELCOME TO SINCLAIR LOGO". Cały skrypt napisany jest językiem przystępnym i swobodnym (lecz bez zbędnych udziwnień). Jakże rzadko zdarza się, by studiując skrypt akademicki, czytelnik śmiał się — przy lekturze PROGRAMOWANIE I LOGO mamy tę okazję (brawo autorzy i redakcja!).

W dodatku E.8 znaleźć można tekst procedury REDAKTOR, za pomocą której sporządzono wydruki większości procedur zamieszczonych w skrypcie. Procedura ta pozwala na uzyskanie wydruków w postaci daleko czytelniejszej niż czyni to edytor Sinclair LOGO. Procedura ta ma jednak pewne wady: nie drukuje znaków dostępnych z klawiatury w trybie rozszerzonym (tzw. EXTEND MODE) oraz „gubi się", gdy napis zawiera ciąg symboli odpowiadający nazwie in-

(Dokończenie na str. 26)

młody TECHNIK

InforMik

MAGAZYN KOMPUTEROWY
„MŁODEGO TECHNIKA"
Nr IV ROCZNIK I

SPIS TREŚCI

Numer ilustrował: Jerzy Flisak
Fotografie w numerze: Grzegorz Zalot, Stefan Rutkowski, Władysław P. Jabłoński, Jacek Nowicki, STAR, ze zbiorów redakcji.

Komputer JITSU?

Będąc na pewnej wystawie sprzętu komputerowego połączonej z jakby kiermaszem dla hobbistów-mikroinformatyków, zaobserwowałem następującą scenkę: kilku nastoletnich młodzieńców zatrzymało się przed jakąś efektownie wyglądającą kopią IBM-a. Jeden z nich, dzierżący pod pachą Spectrum westchnął i powiedział, że na czymś takim to dopiero pokazałby klasę, bo to nie to samo, co jego „złom", czemu towarzyszyło wymowne spojrzenie na biednego Sinclaira.

Gdybym był na miejscu tego Spectrum, to zapłakałbym z dwóch powodów: z powodu obelgi ze strony właściciela i nad jego ... hm, hm... brakiem rozsądku. Znam wielu mikrokomputerowców pracujących na kiepskim sprzęcie z bardzo dobrymi rezultatami i ogromnie sprawnie, co mnie aż zastanawia. Zastanawiam się bowiem, czy rzeczywiście ich sprawność w posługiwaniu się komputerem wynika z jego rodzaju i typu, czy z ich osobistej sprawności w jego obsłudze i znajomości możliwości własnego sprzętu. Sądzę, że jest to tak, jak w powiedzeniu pewnego mistrza dalekowschodnich sportów walki, że nie **rodzaj** *uprawianej sztuki decyduje o skuteczności zawodnika, a* **poziom** *mistrzostwa w niej osiągnięty.*

Umiejętność posługiwania się prymitywnym sprzętem w sposób niezwykle skuteczny jest więc znany nam nie tylko z „Potopu", gdzie sienkiewiczowski Józwa Butrym ławą zwycięża kmicicowych rębajłów, ale także z mikrokomputerowej praktyki dnia codziennego. Jeden z naszych Autorów używa tak mistrzowsko Spectrum, że życzyłbym posiadaczom klasowych komputerów takich osiągnięć w pracy. Oczywiście owo Spectrum jest znacznie wzbogacone elektronicznie, co jeszcze lepiej świadczy o klasie naszego Kolegi „niczym pomienionemu sławy nie ujmując".

Warto się więc zastanowić, czy czasem nie należy pogłębić własnej wiedzy i umiejętności posługiwania się pogardzanym Spectrum, Commodorem czy Atari. Być może nasze niezadowolenie z poziomu pracy i rodzaju świadczonych przez nasz komputer „usług" wypływa nie z jego prymitywizmu, a — o zgrozo! — z naszego. Pewne plusy, jakie daje lepszy sprzęt możemy wykorzystać nie rozwijając osobistych umiejętności, ale chyba nie o to Wam chodzi? A jeśli — niestety — tylko o to, to nie czytajcie, Drodzy Czytelnicy, dalszej części tego numeru, bo jest ona przeznaczona tylko dla tych hobbistów-amatorów, którzy chcą dojść do najwyższego możliwego poziomu mistrzowskiej perfekcji bez względu na to, jakim komputerem się posługują...

JERZY KLAWIŃSKI



Roland Wacławek

IBM PS/2 KONIEC MAŁEJ STABILIZACJI



Rodzina IBM PS 2 prawie w komplecie: u dołu po lewej model 50, po prawej — 60 (model 80 wygląda podobnie), na stojaku — model 30 z barwnym monitorem i twardym dyskiem

2 kwietnia 1987 roku na ustabilizowany zdawałoby się rynek komputerów osobistych powrócił niepokój. Firma IBM zaprezentowała w tym dniu nową rodzinę mikrokomputerów, nazwaną Personal System 2, w skrócie PS 2. Aczkolwiek pogłoski o tym, że IBM pracuje nad nowymi komputerami osobistymi krążyły już od dawna, to dotyczyły one głównie sprzętu z procesorem Intel-80386. Tajemnicę udało się jednak zachować i rodzina PS 2 okazała się zaskoczeniem.

Nie wszystkie wyroby marki IBM zrobiły karierę — wystarczy przypomnieć chociażby PC Junior lub PC RT. „Ciężar gatunkowy" firmy jest jednak tak duży, że każdy jej produkt zasługuje na uwagę — zwłaszcza, gdy jest on wkomponowany w duży, spójny system.

Dla wielu obserwatorów zaskoczeniem był fakt, że IBM w systemie PS 2 zerwał z pełną zgodnością z rodziną XT AT. Co prawda część oprogramowania XT AT funkcjonuje także w PS 2, tym niemniej nie stanowi ono znaczącej większości. Wiele programów wymagać będzie adaptacji. Brak też zgodności sprzętowej. Fakty te nie ułatwią systemowi PS 2 startu. Z drugiej strony zerwanie z niewolniczą kontynuacją linii XT AT pozwoliło odciąć się od wielu immanentnych słabości tej linii i zaprojektować nowy system w sposób rozwojowy, gwarantujący mu przyszłość.

Obecnie w skład systemu PS 2 wchodzą cztery podstawowe modele komputerów, oznaczone symbolami: 30, 50, 60 i 80. Model 30 został pomyślany, jako ogniwo łączące rodziny XT AT i PS 2. Jest on wyposażony w procesor Intel 8086, pracujący z częstotliwością 8 MHz bez cykli oczekiwania (ang. *wait-state*), co zapewnia mu dwukrotnie większą wydajność, niż staremu PC XT z procesorem 8088 i zegarem 4,77 MHz. Przewidziano miejsce dla koprocesora 8087. Pamięć operacyjna liczy 640 KB z możliwością rozbudowy do 2,64 MB. Co prawda obszar adresowy procesora 8086 wynosi tylko 1 MB, ale dzięki technice przełączania bloków pamięci dodatkowy obszar RAM można wykorzystać np. jako RAM-dysk. Model 30 jest budowany w dwóch wersjach: 8530-002 z dwiema stacjami dysków elastycznych i 8520-021 z pojedynczą stacją dysków elastycznych i dyskiem twardym 20 MB. Model 30, jako jedyny w rodzinie PS 2, zachował jeszcze architekturę pokrewną XT — co za tym idzie, można w nim korzystać z dodatkowych pakietów, opracowanych dla XT (są dostępne trzy gniazda). Pewnym ograniczeniem możliwości rozbudowy modelu 30 jest jednak słaby, bo tylko 70-watowy zasilacz.

Modele 50 i 60 wyposażone są w ten sam mikroprocesor Intel 80286, pracujący z częstotliwością zegarową 10 MHz. Możliwa jest instalacja koprocesora arytmetycznego 80287. Podczas, gdy w modelu 60 procesor pracuje

bez dodatkowych cykli oczekiwania, to w modelu 50 występuje pojedynczy cykl oczekiwania, nieco zmniejszający jego wydajność. Podstawowa pamięć operacyjna liczy w obu modelach po 1 MB i może być rozbudowana do 7 MB (model 50) lub do 15 MB (model 60). Oba modele mają po jednej stacji dysków elastycznych i po dysku twardym 20 MB (model 50), 44 MB (model 30 typ 8560-041) i 70 MB (typ 8560-71). Istnieje możliwość dołączenia jeszcze po jednej stacji dysków elastycznych i po jednym dysku twardym. Model 50 ma 3 gniazda dla pakietów dodatkowych, model 60 — 7 gniazd.

Najpotężniejszym jak dotychczas członkiem rodziny PS 2 jest model 80, wyposażony w 32-bitowy procesor Intel 80386, pracujący z częstotliwością zegarową 16 lub 20 MHz — w zależności od wersji. Wersja tańsza ma częstotliwość 16 MHz, pamięć operacyjną 1 MB (z możliwością rozbudowy do 20 MB), 1 stację dysków elastycznych 720 1,44 MB oraz dysk twardy 44 MB. Przewidziano też podstawkę dla koprocesora arytmetycznego 80387. Wersja droższa pracuje z częstotliwością 20 MHz, ma w podstawowej odmianie 2 MB RAM (możliwość rozbudowy do 22 MB) i dysk twardy 115 MB. W obu wersjach spośród siedmiu gniazd dla pakietów dodatkowych 4 przeznaczone są dla kart 16-bitowych (jak dla modeli 50 i 60), pozostałe 3 — dla specjalnych kart 32-bitowych.

Modele 50, 60 i 80 charakteryzują się zupełnie nową, rozwojową architekturą, bazującą na tzw. mikrokanałach (ang. *microchannel*), zapożyczoną od dużych systemów komputerowych IBM. Architektura ta pozwala zoptymalizować i znacznie przyspieszyć transmisję danych po magistrali systemowej — zwłaszcza przy pracy wielozadaniowej, a także ułatwić w przyszłości integrację rodziny PS 2 ze średnimi i dużymi systemami komputerowymi. W architekturze tej wszystkie sterowniki itd. dołączone do magistrali systemowej charakteryzują się wysokim stopniem autonomii i własną „inteligencją . Zbyteczne stają się mikroprzełączniki na płycie głównej, stosowane w XT do sygnalizacji bieżącej konfiguracji komputera. W PS 2 (oprócz modelu 30) każdy pakiet „melduje się sam przy inicjacji systemu. Do wzrostu efektywności pracy wielozadaniowej (wieloprogramowej) przyczynia się nowy, wielokanałowy sterownik bezpośredniego dostępu do pamięci (DMA — *Direct Memory Access*), który umożliwia nałożenie w czasie transmisji kilku różnych bloków danych.

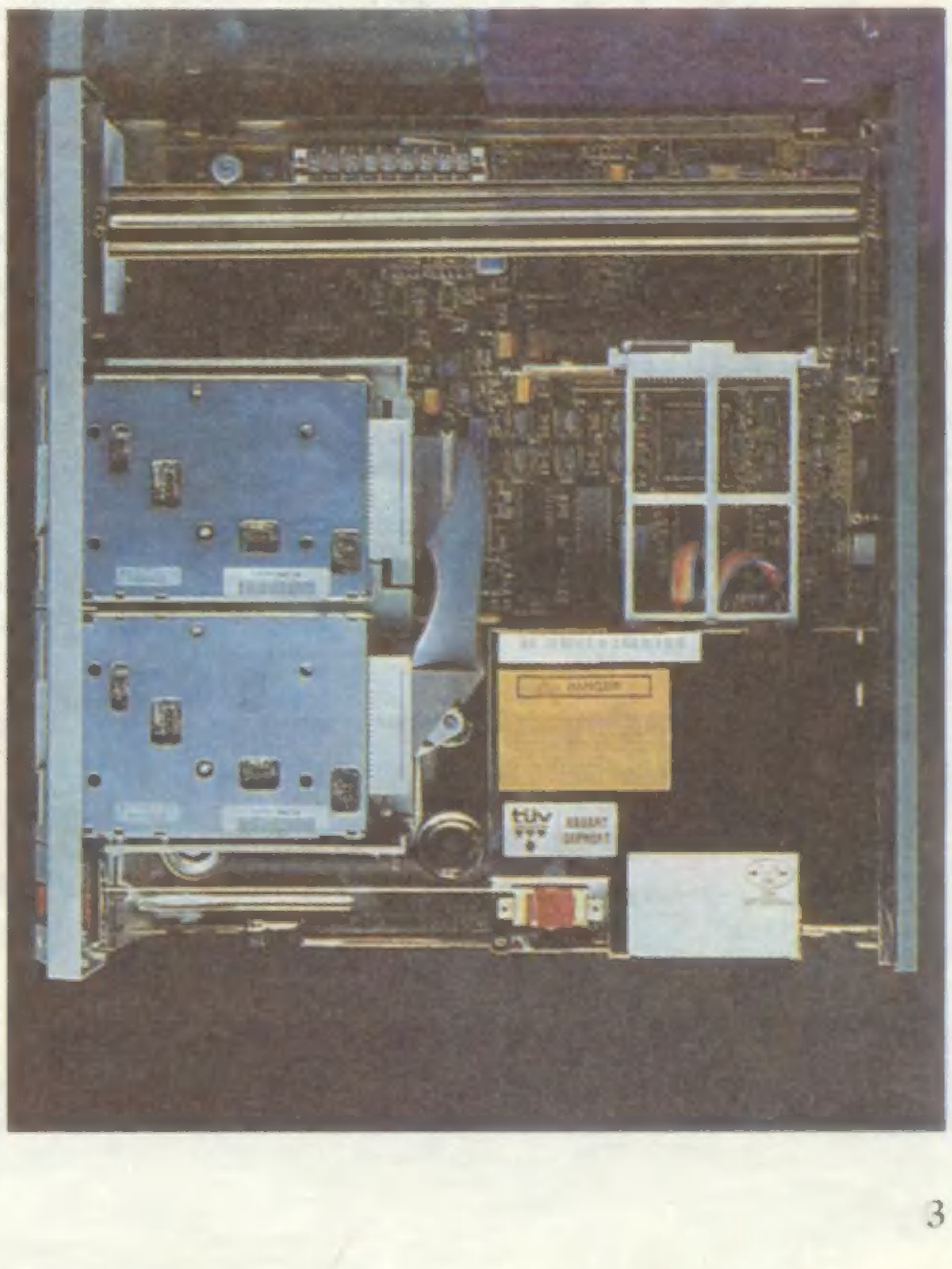
Jeśli już mowa o „prawdziwej wielozadaniowości, to ma ją umożliwić nowy system operacyjny, opracowany przez firmę Microsoft w dwóch wariantach: OS 2 dla IBM PS 2 i MS-OS 2 dla pozostałych komputerów z procesorami 80286 i 80386. Tylko te procesory dysponują bowiem tzw. chronionym trybem pracy, w którym można nałożyć ograniczenia na wykonywane przez procesor operacje na pamięci i tym samym skutecznie, bo sprzętowo zabezpieczyć poszczególne procesy (równolegle realizowane programy) przed wzajemnym oddziaływaniem na siebie. MS-OS 2 jest niczym innym, jak długo zapowiadanym systemem MS-DOS 5.0. Różnice w stosunku do starszych wersji MS-DOS (np. wersje 3.1 i 3.2) są jednak istotne. System OS 2 stosuje oczywiście dynamiczny przydział pamięci. Jeśli chodzi o dialog z użytkownikiem, to nowy system ma uzyskać graficzny system dialogu, blisko spokrewniony z MS-Windows.



Najmniejszy członek rodziny PS 2 — tutaj w konfiguracji z jednym dyskiem elastycznym i dyskiem twardym 20 MB oraz z monitorem monochromatycznym (na ekranie: SideKick)

Dla modelu 30 przewidziano wersję PC-DOS 3.3, pozbawioną kilku dotkliwych błędów wersji wcześniejszych i zawierającą szereg ulepszeń, jak np. mechanizmy przyspieszające dostęp do często używanych plików dyskowych. Cenna jest m.in. możliwość podziału dysków twardych o pojemności większej niż 32 MB na kilka logicznych jednostek. DOS 3.3 może być zresztą eksploatowany także na większych członkach rodziny.

„Życie wewnętrzne komputera model 30 sprawia uporządkowane wrażenie — m.in. dzięki technologii montażu powierzchniowego (SMT) i użyciu wyspecjalizowanych układów scalonych LSI. Plastikowa obudowa nie sprawia jednak tak solidnego wrażenia, jak blaszana skrzynka PC lub XT...





Model 30 z monitorem barwnym i dwiema stacjami dysków elastycznych 3,5 cala, ale bez dysku twardego. Zwraca uwagę rozbudowana klawiatura z przesuniętymi w głąb klawiszami funkcyjnymi

Jeśli idzie o dyskietki, rodzina PS 2 wzięła rozbrat z formatem 5,25 cala. Stosowane są dyskietki 3,5 cala o podstawowej pojemności 720 KB. W modelach 50, 60 i 80 gęstość zapisu można podwoić, co pozwala zapisać na jednym dysku 1,44 MB — więcej niż w modelu AT. Dodatkową zaletą dyskietek 3,5 cala są mniejsze rozmiary i sztywna koperta z zamykanym okienkiem. Przenoszenie danych między rodzinami XT AT i PS 2 jest możliwe albo przez interfejs szeregowy RS-232C, albo w drodze dołączenia do komputera PS 2 zewnętrznego dysku 5,25 cala. Niestety — możliwa jest przy tym obsługa tylko formatu 360 KB, ale nie 1.2 MB, stosowanego często w AT.

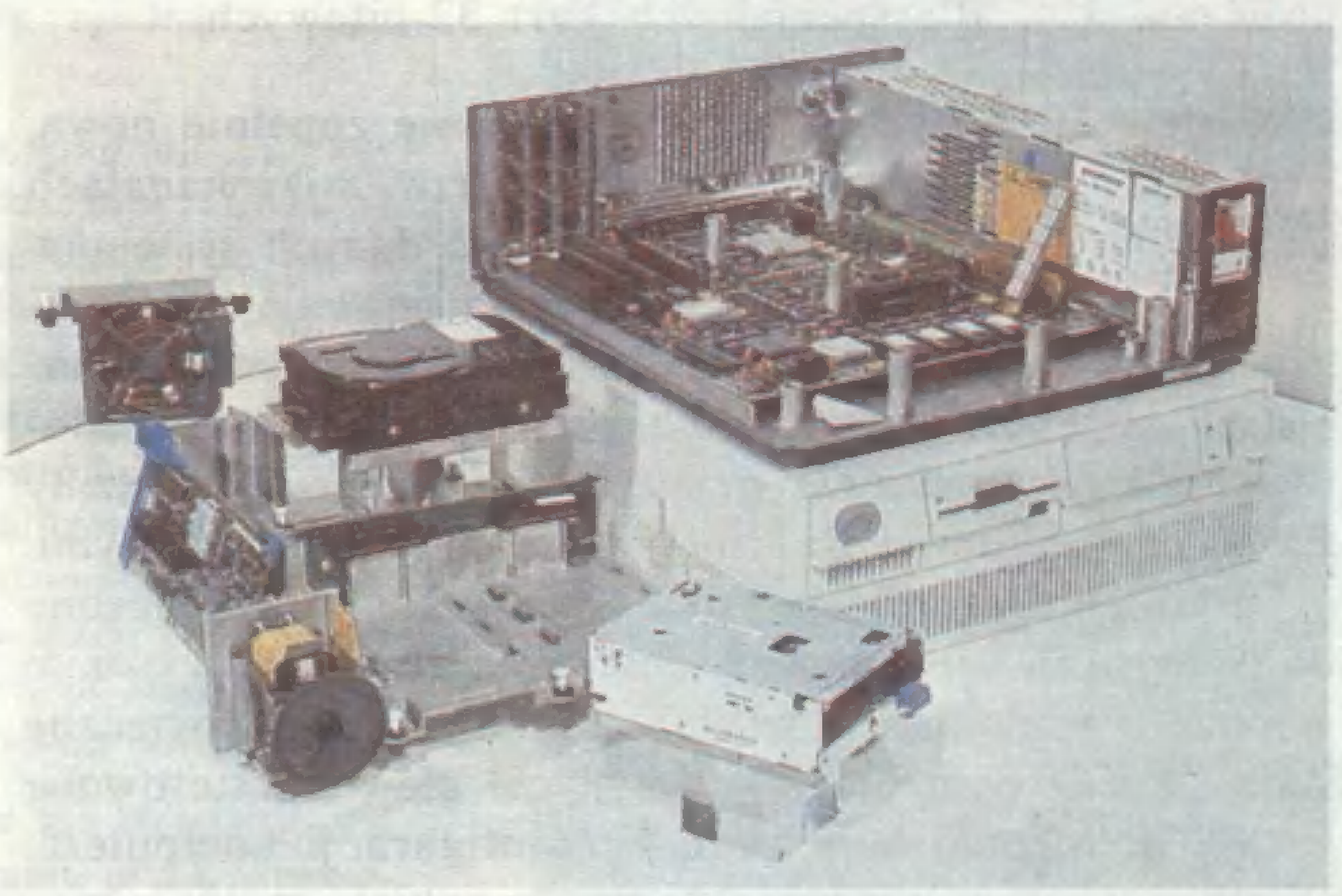
Komputera PS 2 model 50 portret własny



Dysk twardy jest chyba najsłabszym punktem modeli 30 i 50 (wersja 20 MB) — wynika to z długiego przeciętnego czasu dostępu — aż 80 ms. O ile w modelu 30 można by to ostatecznie ścierpieć, to w modelu 50 taki czas dostępu oznacza radykalny spadek efektywności obsługi np. baz danych.

Miłą niespodzianką jest wyposażenie wszystkich czterech modeli w zestaw standardowych interfejsów: RS-232C (do 9600 bodów w modelu 30 i do 19200 w pozostałych), uniwersalny, dwukierunkowy interfejs równoległy oraz gniazdo dla myszki. Nie brakuje też wewnętrznego, zasilanego z baterii zegara z kalendarzem. Wspólna dla wszystkich modeli jest też klawiatura ze 102 klawiszami.

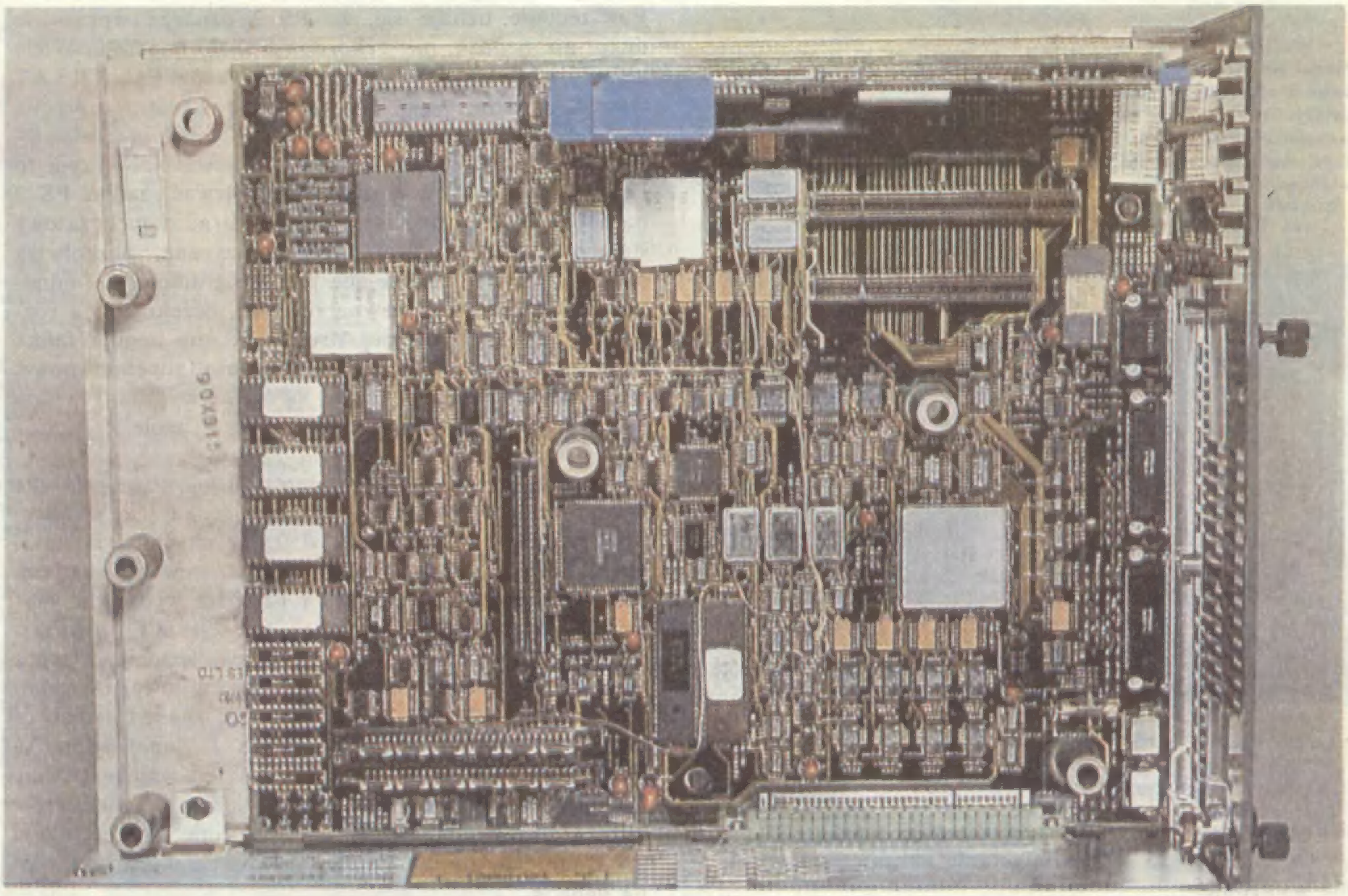
Wyodrębniono blok sterowania kursorem, natomiast klawisze funkcyjne powędrowały do góry, co jednak niekoniecznie musi być uznane za szczególnie ergonomiczne. W ogólności klawiatura sprawia jednak dodatnie wrażenie.



Komputer model 50 rozebrany „do rosołu"

Podczas, gdy możliwości graficzne były piętą achillesową linii PC XT (przynajmniej przed wprowadzeniem karty EGA), to właśnie grafika ekranowa jest mocną stroną systemu PS 2 i zarazem jednym z integrujących go elementów. Nowością są monitory ekranowe z częstotliwością odchylania poziomego 31.5 lub 34.5 kHz oraz pionowego — 60 lub 70 kHz. Oznacza to zarówno eliminację migotania ekranu, jak i zwiększenie liczby linii rastra. Oprócz tego monitory mają analogowe wejście RGB. Monitory kart CGA i EGA miały wejścia cyfrowe RGBI. Oznaczało to, że informacje zarówno o włączeniu wyłączeniu danej barwy podstawowej, jak i intensywności były przekazywane do monitora dwustanowo, jako sygnały cyfrowe TTL. Sterowanie intensywnością strumieni odbywało się dopiero w monitorze, co z góry ograniczało liczbę dostępnych kombinacji barwnych do 2^n, gdzie n = liczba dwustanowych przewodów sterujących.

Analogowe wejście RGB oznacza możliwość oddzielnego, bezstopniowego sterowania każdą z trzech barw



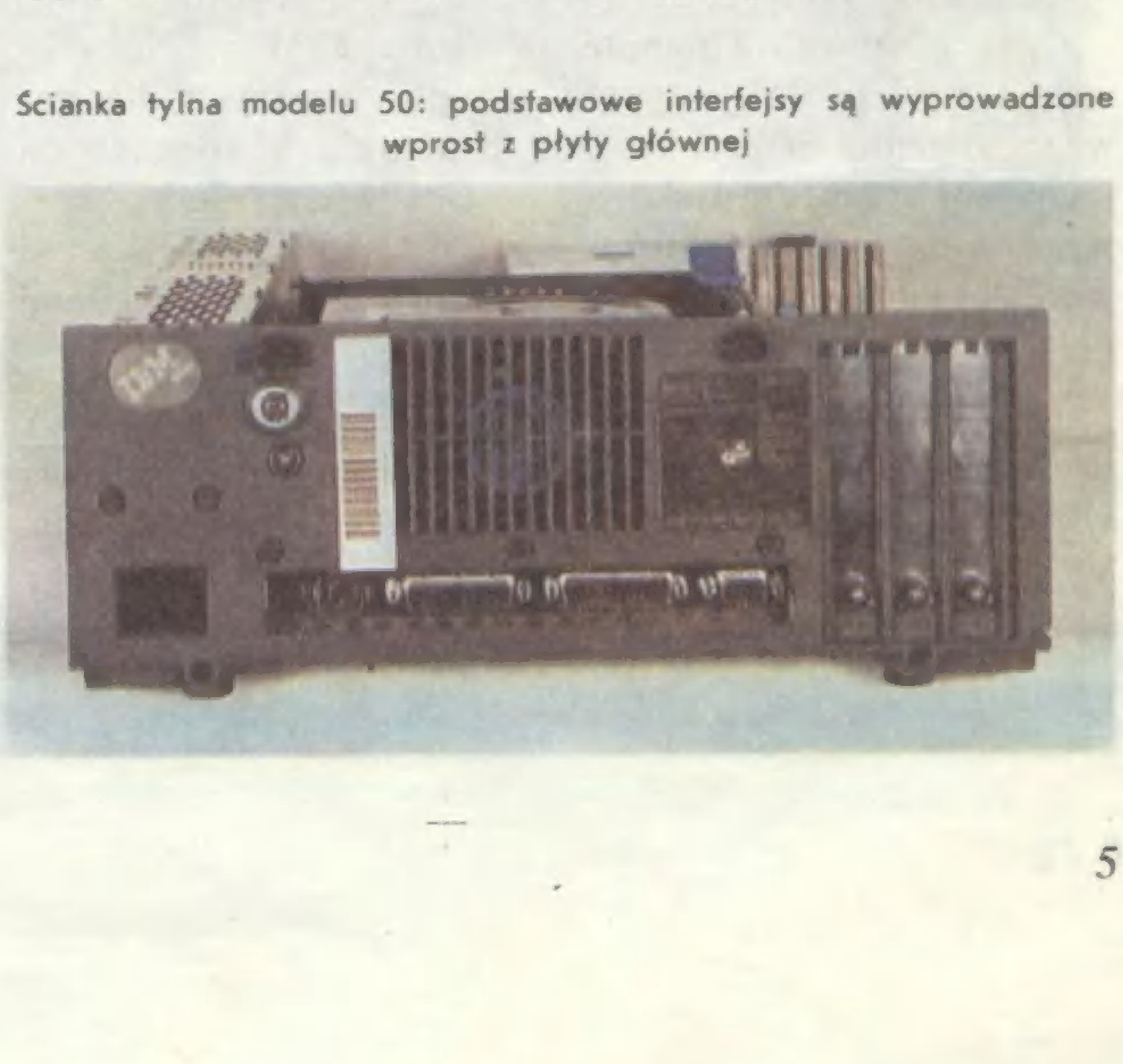
Płyta montażowa modelu 50: upakowanie elementów już dość znaczne

podstawowych, co daje w efekcie paletę barw o teoretycznie dowolnej liczbie kombinacji.

Sterowniki ekranu zbudowano na bazie wyspecjalizowanych układów LSI, wyprodukowanych przez firmę Intel specjalnie dla rodziny PS 2. Układ dla modelu 30 nosi nazwę MCGA (*Multi Colour Graphics Array*) i może pracować w kilku trybach. W jednym z nich emuluje kartę CGA (320 × 200 lub 640 × 200 punktów). Oprócz tego jest możliwy tryb graficzny 640 × 400 punktów (z międzyliniowością) oraz tryb 640 × 350, odpowiadający rozdzielczością karcie EGA. Ponieważ jednak pamięć ekranu liczy tylko 64 KB, każdy punkt może przyjąć jedną z zaledwie 4 barw. Barwy te można jednak wybrać wstępnie z palety aż 262 144 różnych odcieni. Aczkolwiek MCGA nie emuluje karty EGA, to jednak istnieje możliwość dodatkowego zainstalowania tej karty w modelu 30.

Standardowy sterownik graficzny dla modeli 50, 60 i 80 nosi nazwę VGA (*Video Graphics Array*). Jego możliwości są o wiele szersze, na co pozwala pamięć ekranu o pojemności 256 KB. Oprócz standardowej emulacji karty EGA dostępny jest tryb 720 × 350 punktów, odpowiadający rozdzielczością kartom MDA i Hercules. W odróżnieniu od obydwu monochromatycznych sterowników, VGA daje jednak do dyspozycji kolor. Rozdzielczość podobna do karty Hercules nie oznacza bynajmniej, że VGA może kartę tę emulować. Organizacja pamięci ekranu jest zupełnie inna, nie mówiąc o rejestrach sterownika. Inne tryby charakteryzują się rozdzielczością od 320 × 200 punktów przy 256 barwach w każdym punkcie do 640 × 480 przy 16 barwach w punkcie. Tak duża rozdzielczość pionowa pozwala czytelnie przedstawić ponad 30 linii tekstu. Także i w VGA wybór barwy następuje wstępnie z palety liczącej 262 144 pozycji. Zaletą kart MCGA i VGA jest liniowa organizacja pamięci ekranu, co upraszcza i przede wszystkim — przyspiesza jego obsługę. Jako mankament obu kart należy natomiast odnotować brak pełnej zgodności z kartą EGA.

Jeśli grafice stawiane są wymagania jeszcze wyższe, to modele 50, 60 i 80 można wyposażyć w kartę graficzną typu 8514, dającą rozdzielczość 1024 × 768 przy 256 barwach. Karta ta wymaga specjalnego monitora, a generacja obrazu odbywa się, podobnie jak w odbiorniku telewizyjnym, „na dwa tempa”, techniką międzyliniowości. Po-



Ścianka tylna modelu 50: podstawowe interfejsy są wyprowadzone wprost z płyty głównej

Model 60 w całej okazałości: komputer mieści się w pionowej szafce-wieży, którą można swobodnie wsunąć np. pod biurko. W górnej części obudowy znajduje się (niewidoczny na zdjęciu) składany uchwyt



nieważ jednak generacja pary półobrazów trwa nie 40 ms, jak w TV, lecz 23 ms, to migotanie ekranu praktycznie nie występuje.

Technologia produkcji PS 2 jest dostosowana do pełnej automatyzacji. Na szeroką skalę zastosowano m.in. montaż powierzchniowy i specjalizowane układy scalone. Pozwoliło to upakować na płycie głównej wiele bloków funkcjonalnych, które dawniej musiały znajdować się na oddzielnych pakietach: sterowniki dysków elastycznych i dysku twardego, sterownik dysków twardych, sterownik graficzny i wszystkie interfejsy. Oprócz tego rozmiary obudowy uległy zmniejszeniu, a jej plastyczne opracowanie wyraźnie zyskało. Z drugiej strony znikło jednak solidne wrażenie, sprawiane przez mechaniczną konstrukcję PC XT. Zastosowanie zamiast blachy — tworzywa sztucznego, odbiło się ujemnie na sztywności konstrukcji. Zastrzeżenia budzi szczególnie niedostateczne zamocowanie pakietów dodatkowych, zwłaszcza w modelu 30, gdzie są one ułożone poziomo bez dodatkowych usztywnień.

Oprócz samych komputerów firma IBM zaprezentowała też wiele nowych urządzeń peryferyjnych dla nowego systemu, poczynając od drukarek, a kończąc na laserowej pamięci dyskowej z możliwością jednorazowego zapisu o pojemności 200 MB. Dyski zawarte są w łatwo wymiennych kasetach i stanowią idealne medium np. do archiwowania danych.

Jak przyjął PS 2 świat informatyki? Czy XT i AT są już dziś złomem bez przyszłości? Reakcje na nowy system, aczkolwiek przychylne, dalekie są od entuzjazmu. Powszechnie uznaje się, że PS 2 oznacza wprawdzie duży, ale jednak nie rekordowy skok naprzód. Wiele milionów zainstalowanych już komputerów PC, XT i AT tworzy za duży rynek dla oprogramowania i osprzętu, aby można go było natychmiast przekreślić przedstawieniem konkurencyjnego systemu — nawet jeśli czyni to IBM. Uważa się, że musi trochę potrwać, zanim PS 2 na dobre się przyjmie i zacznie wypierać dotychczasowy standard. Wielkie firmy programistyczne, aczkolwiek adaptują dla PS 2 istniejące już oprogramowanie, odnoszą się do systemu z pewną rezerwą, oczekując na rozwój wydarzeń. Z drugiej strony nikt nie neguje faktu, że prezentacja rodziny PS 2 otwiera zupełnie nowe, tym razem daleko sięgające perspektywy dla rozwoju komputerów osobistych i informatyki w ogóle.

Zanim pojawi się wartościowe oprogramowanie dla systemu operacyjnego OS 2, wykorzystujące w pełni jego możliwości i pracujące w trybie chronionym, musi upłynąć trochę czasu. W porównaniu z nowymi wersjami AT z częstotliwością zegarową 12 MHz wydajność modeli 50 i 60 nie jest rewelacyjna, zaś cena AT i jego tajwańskich kopii niechybnie radykalnie spadnie. Oprócz tego AT także będzie w stanie korzystać z nowego systemu operacyjnego MS-OS 2, który ma być zgodny z rozprowadzanym wyłącznie przez IBM OS 2. Zapowiadane są też sterowniki ekranu dla XT i AT, emulujące grafikę PS 2. Wszystko to sprawia, że posiadacze komputerów klasy XT i AT mogą raczej spać spokojnie — prezentacja PS 2 nie oznacza bynajmniej skazania starych systemów na banicję.

Ile czasu potrwa, aż na Tajwanie i w okolicy pojawią się pierwsze kopie komputerów PS 2? Kopiowanie nowego systemu będzie z pewnością trudniejsze, niż komputerów XT i AT. Podczas, gdy starsze modele budowano ze standardowych układów scalonych, zaś elementy specjalizowane występowały sporadycznie, np. na karcie EGA, to w PS 2 zastosowano szereg układów specjalizowanych, produkowanych przez firmę Intel specjalnie dla IBM i niedostępnych w handlu. Potrzebny więc będzie czas, niezbędny do „rozgryzienia" tych układów i wyprodukowania ich odpowiedników (największej szans daje się tu firmie Chips & Technologies). Oprócz tego, inaczej niż przy XT i AT, firma IBM nie opublikowała pełnej dokumentacji technicznej — brak np. listingu pamięci BIOS. Stworzenie nowego oprogramowania BIOS, spełniającego funkcje BIOS oryginalnego, ale nie naruszającego praw autorskich firmy IBM, też zajmie kilka miesięcy, nawet gdy zadania tego podejmie się wyspecjalizowana w tym zakresie firma Phoenix. Pojawienie się pierwszych kopii komputerów PS 2 jest więc spodziewane dopiero na wiosnę roku 1988. Do tego czasu IBM może chyba spać spokojnie. Potencjalnym konkurentom nie ułatwi też życia nowa polityka cenowa IBM, zrywająca z wyśrubowaną odpłatnością za honor posiadania oryginalnej plakietki z trzema magicznymi literami. W każdym razie, względna stabilizacja na mikrokomputerowym rynku wydaje się należeć do przeszłości, a dalszy rozwój wydarzeń zapowiada się nad wyraz ciekawie.

MUZYKA SKOMPUTERYZOWANA NA C64

Część 3

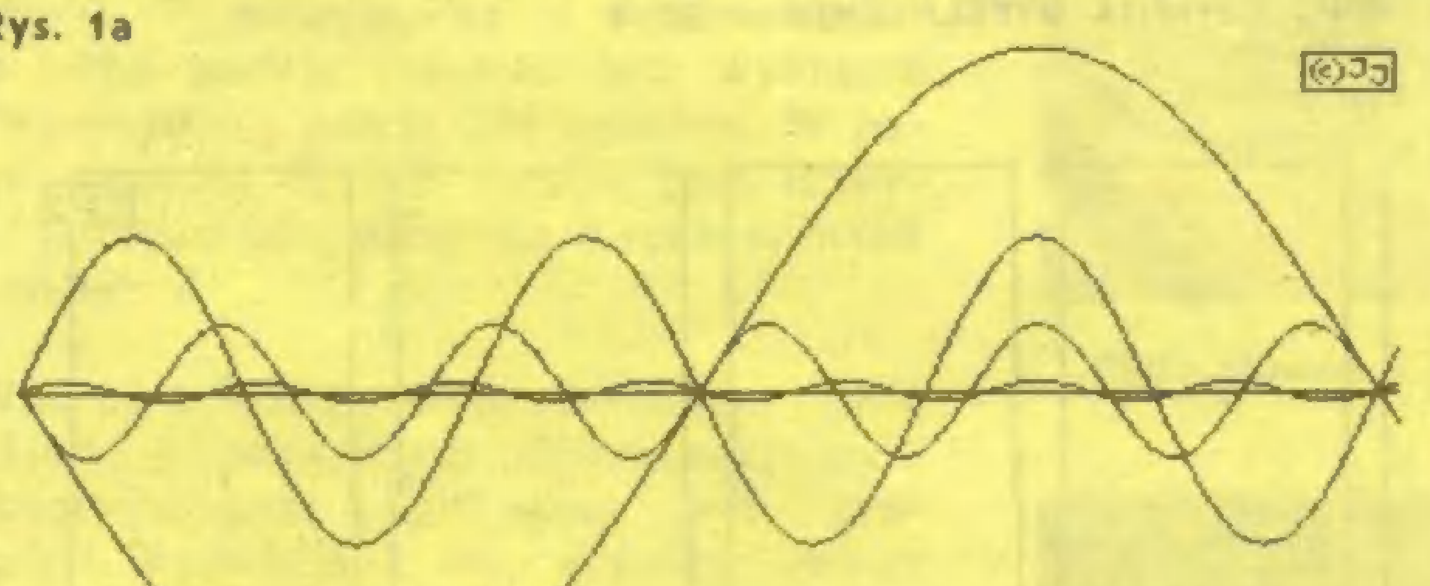
Jacek Jędrzejowski

Kontynuujemy drukowany w poprzednich dwóch numerach „InforMika opis zagadnień związanych z muzyką skomputeryzowaną. W poprzednim odcinku omówiliśmy problematykę obwiedni, składu i widma dźwięku. Dziś tematem naszych rozważań będzie jego barwa.

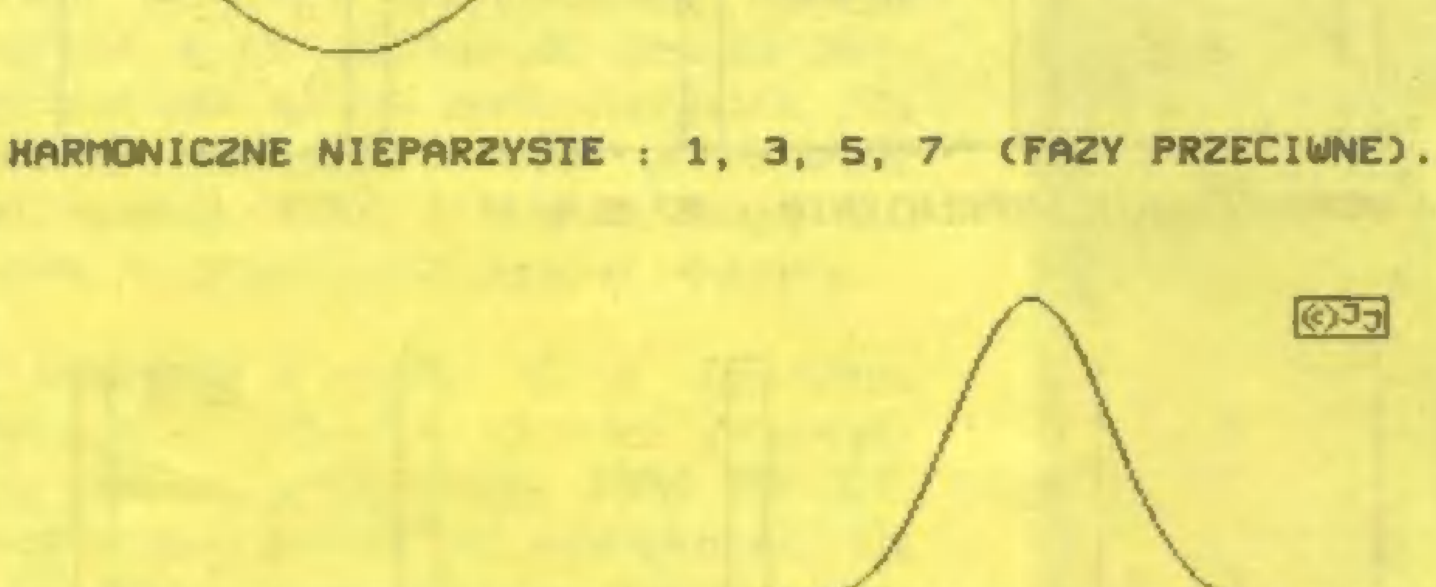
Barwa — syntezy dźwięku część druga

Wiemy już, że każdy dźwięk jest wypadkową tonów składowych. Teoretycznie biorąc, poprzez ich łączenie możemy uzyskać dowolną barwę dźwięku, a więc możliwe jest naśladowanie każdego instrumentu oraz tworzenie barw dotychczas nie spotykanych. Jeśli zatem podejmujemy się syntezy dźwięku, powinniśmy znać częstotliwości i amplitudy tych tonów. Proponuję wobec tego zacząć z zupełnie innej strony, a mianowicie od analizy dźwięku, pozwalającej nie tylko stwierdzić, jaki jest skład dźwięku, ale także scharakteryzować jego stadia nie ustalone. W 1863 roku niemiecki fizyk i fizjolog H. Helmholtz przedstawił swą metodę analizy dźwięku opierającą się na tzw. **rezonatorach**, czyli pustych kulach szklanych lub metalowych o różnej częstotliwości rezonansowej. We współczesnych metodach stosuje się analizę matematyczną za pomocą tzw. **szeregów Fouriera**. Metoda ta odnosi się do wszelkich zjawisk okresowych, a w przypadku dźwięków tylko do wielotonów harmonicznych. Twierdzenie Fouriera mówi, że każdy ruch okresowy da się rozłożyć na szereg ruchów składowych prostych (czyli

Rys. 1a

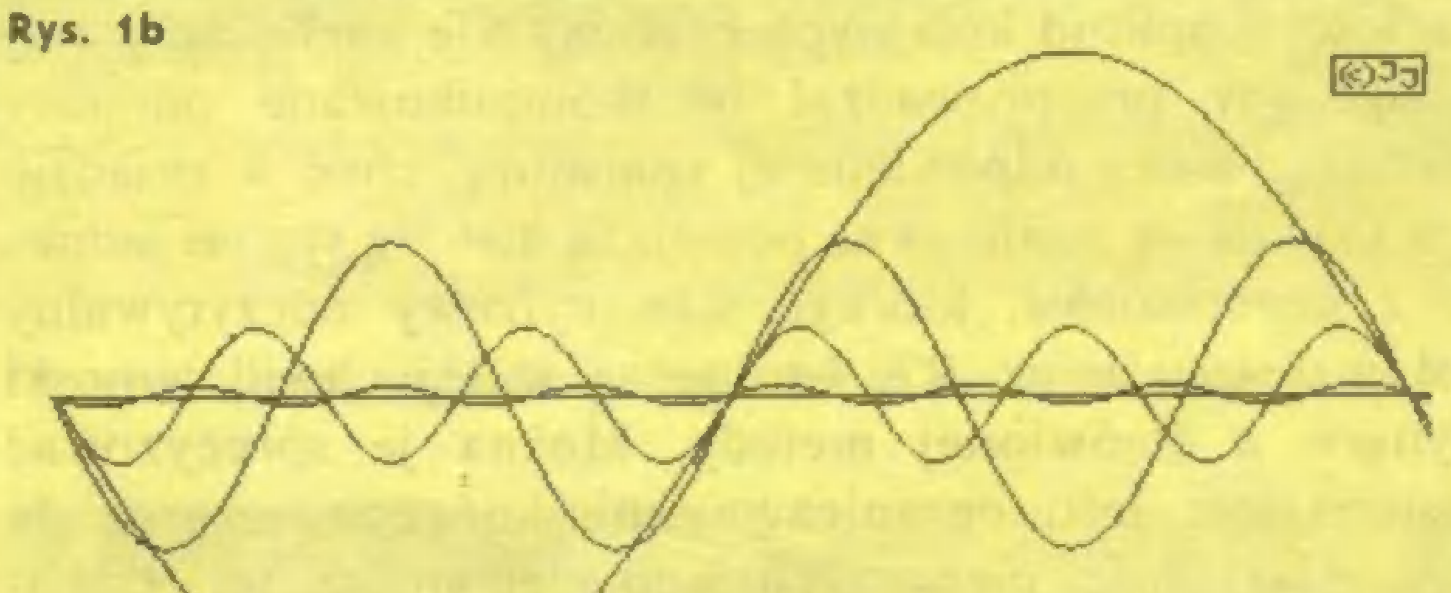


HARMONICZNE NIEPARZYSTE : 1, 3, 5, 7 (FAZY PRZECIWNE).

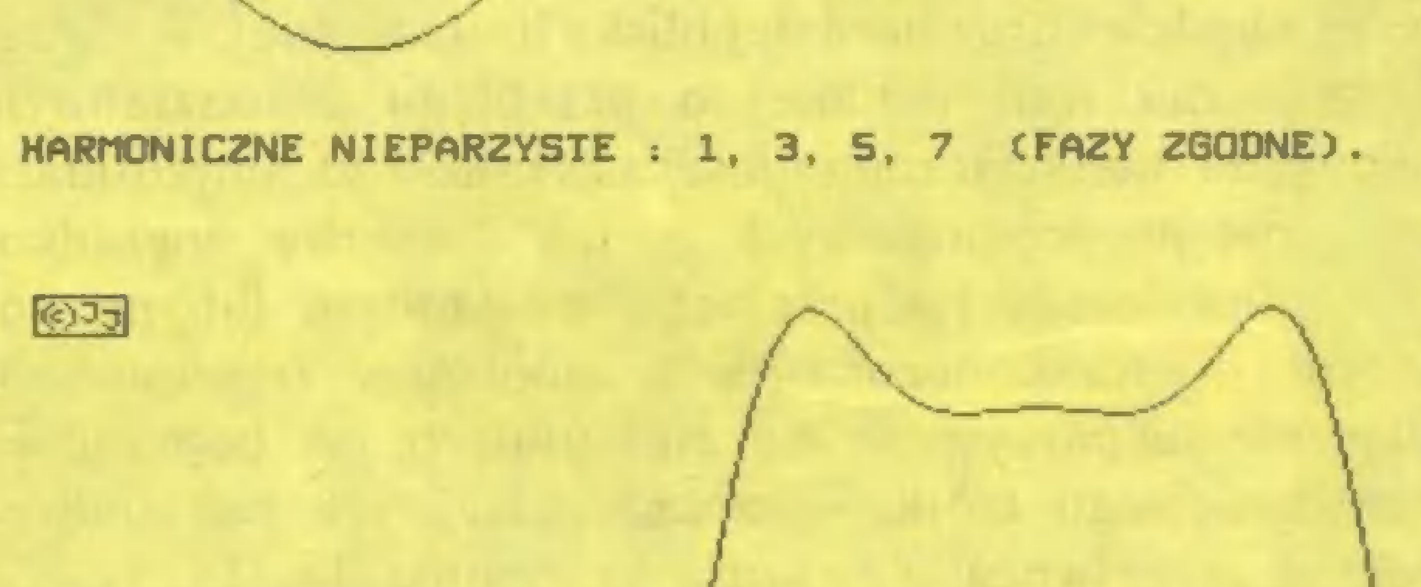


WYPADKOWA HARMONICZNYCH 1, 3, 5, 7 (FAZY PRZECIWNE).

Rys. 1b

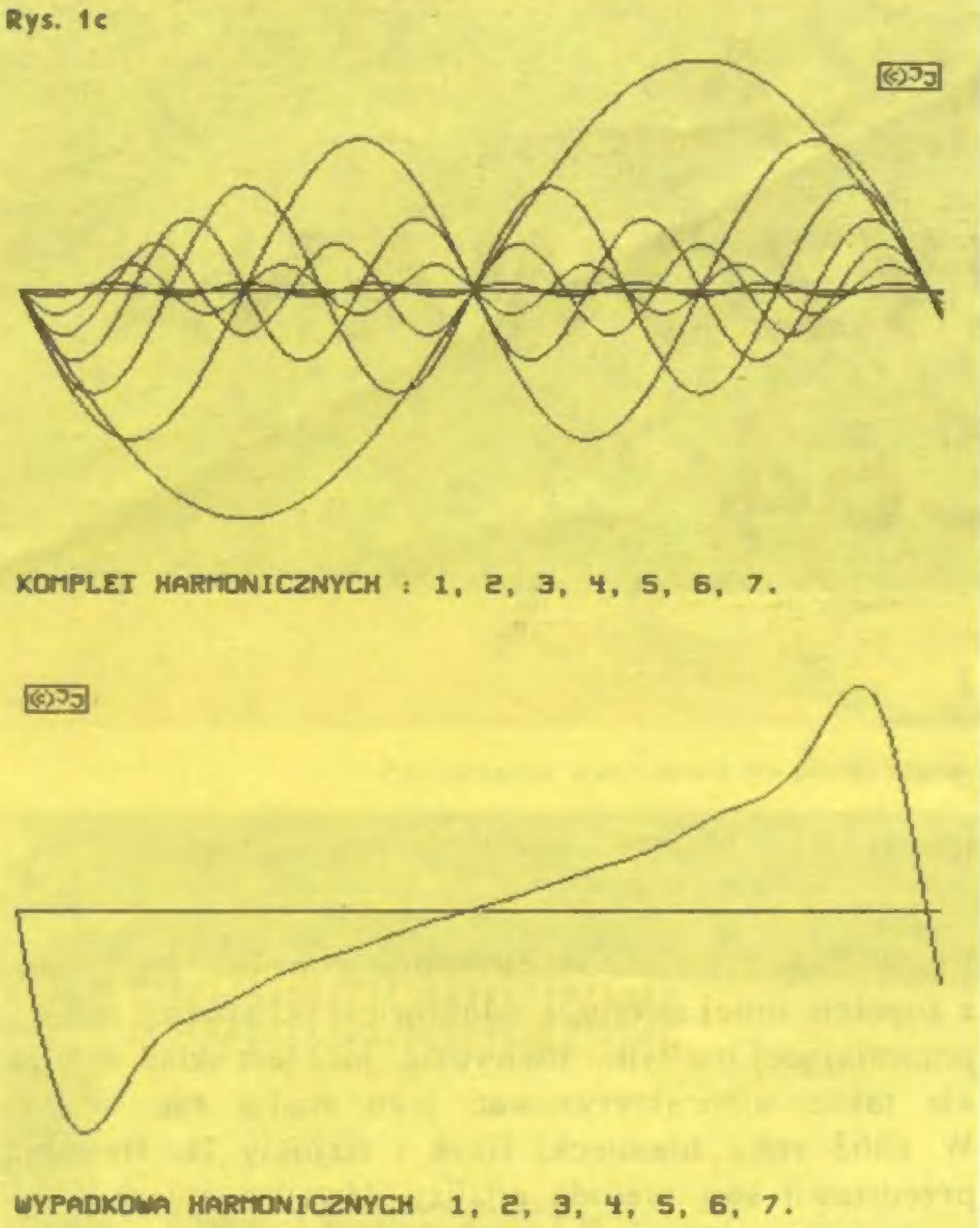


HARMONICZNE NIEPARZYSTE : 1, 3, 5, 7 (FAZY ZGODNE).



WYPADKOWA HARMONICZNYCH 1, 3, 5, 7 (FAZY ZGODNE).

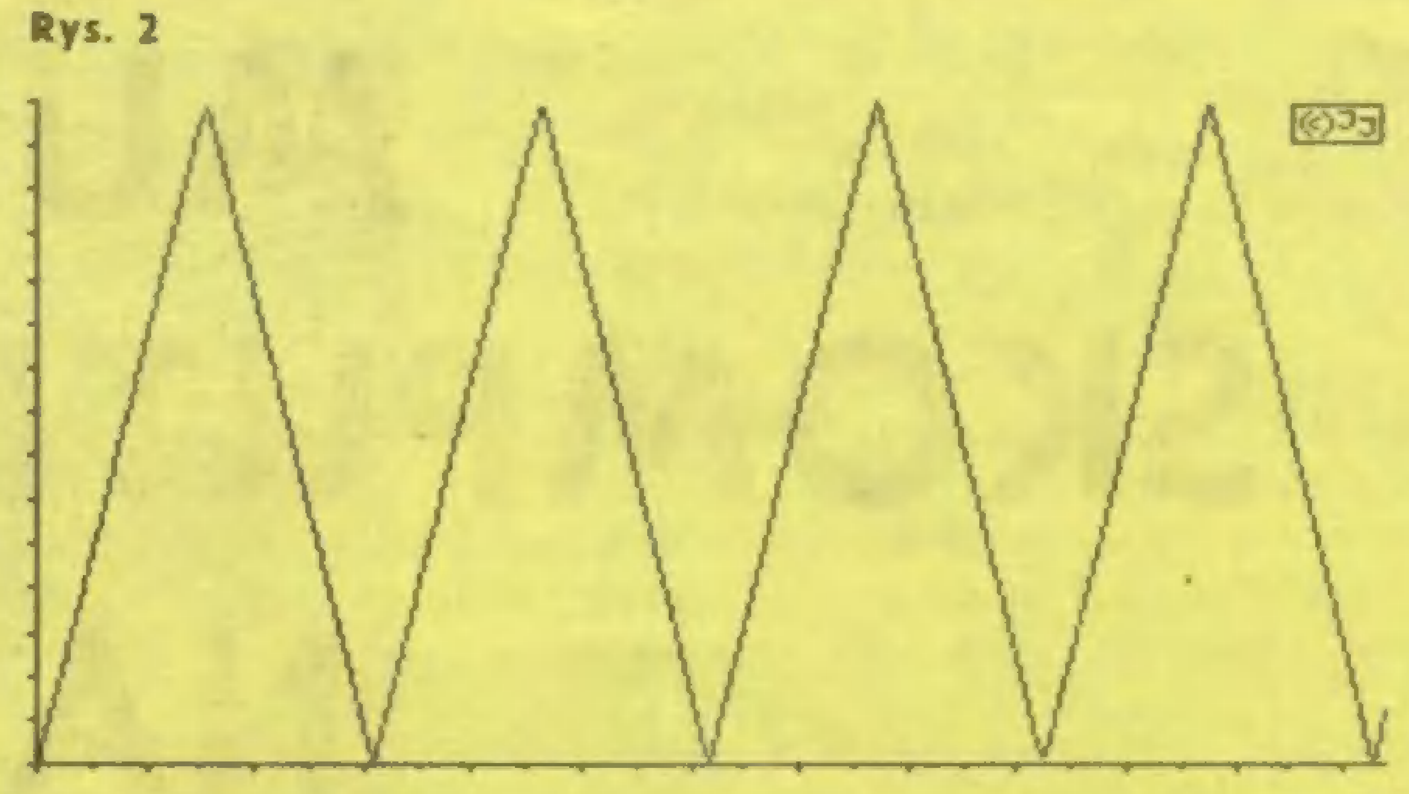
Rys. 1c



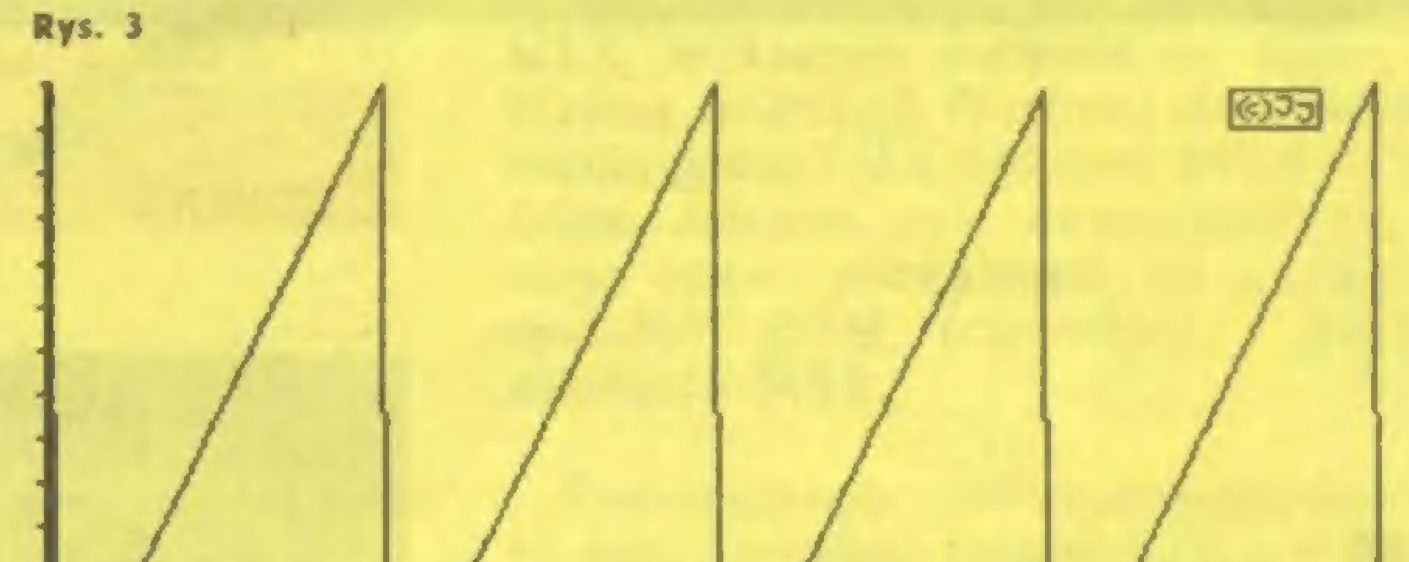
sinusoidalnych), najniższa częstotliwość ruchu składowego równa jest częstotliwości ruchu złożonego, a inne częstotliwości są jej wielokrotnościami. Metoda ta polega na próbkowaniu (mierzeniu amplitudy w równych odcinkach czasu) jednego okresu drgania z częstotliwością co najmniej czterokrotnie większą od przewidzianej ilości tonów składowych, a następnie na obliczeniu amplitudy każdego tonu składowego wg wzoru, w którym występują wartości amplitud kolejnych próbek. Nie zachęcam tutaj nikogo, by przeprowadzał te skomplikowane pomiary i obliczenia bez odpowiedniej aparatury, choć w zasadzie i na C64 da się analizować powyższą metodą sygnał jednego z generatorów, którego stan cyfrowy odczytywalny jest w rejestrze nr. 27. Istotne są w tej chwili wnioski płynące z omówionej metody. Można je sprecyzować następująco: jeśli ograniczymy nieskończony szereg do niewielkiej ilości pierwszych jego elementów, to uzyskamy linię krzywą, która wraz ze zwiększaniem elementów szeregu będzie coraz bardziej bliska linii łamanej. W szczególności zaś: linii łamanej o **przebiegu piłokształtnym** odpowiada nieskończona ilość alikwotów o amplitudach odwrotnie proporcjonalnych do ich numerów porządkowych, linii łamanej i **przebiegu trójkątnym** lub **prostokątnym** — nieskończona ilość alikwotów o numerach wyłącznie nieparzystych i o amplitudach jak poprzednio (przy przebiegu trójkątnym fazy kolejnych harmonicznych są przeciwne). Obrazują to rysunki 1a, 1b, 1c.

W dużych komputerowych systemach muzycznych istnieje możliwość dowolnego sumowania lub odejmowania harmonicznych. W ten sposób stworzono pełną swobodę w doborze barwy. Próbki utworzonych przebiegów (w postaci cyfrowej) można przechowywać w pamięciach dyskowych, korzysta się także z „gotowych" przebiegów. Nasz układ SID niestety nie dysponuje tak szerokimi możliwościami. Pod tym względem można go raczej po-

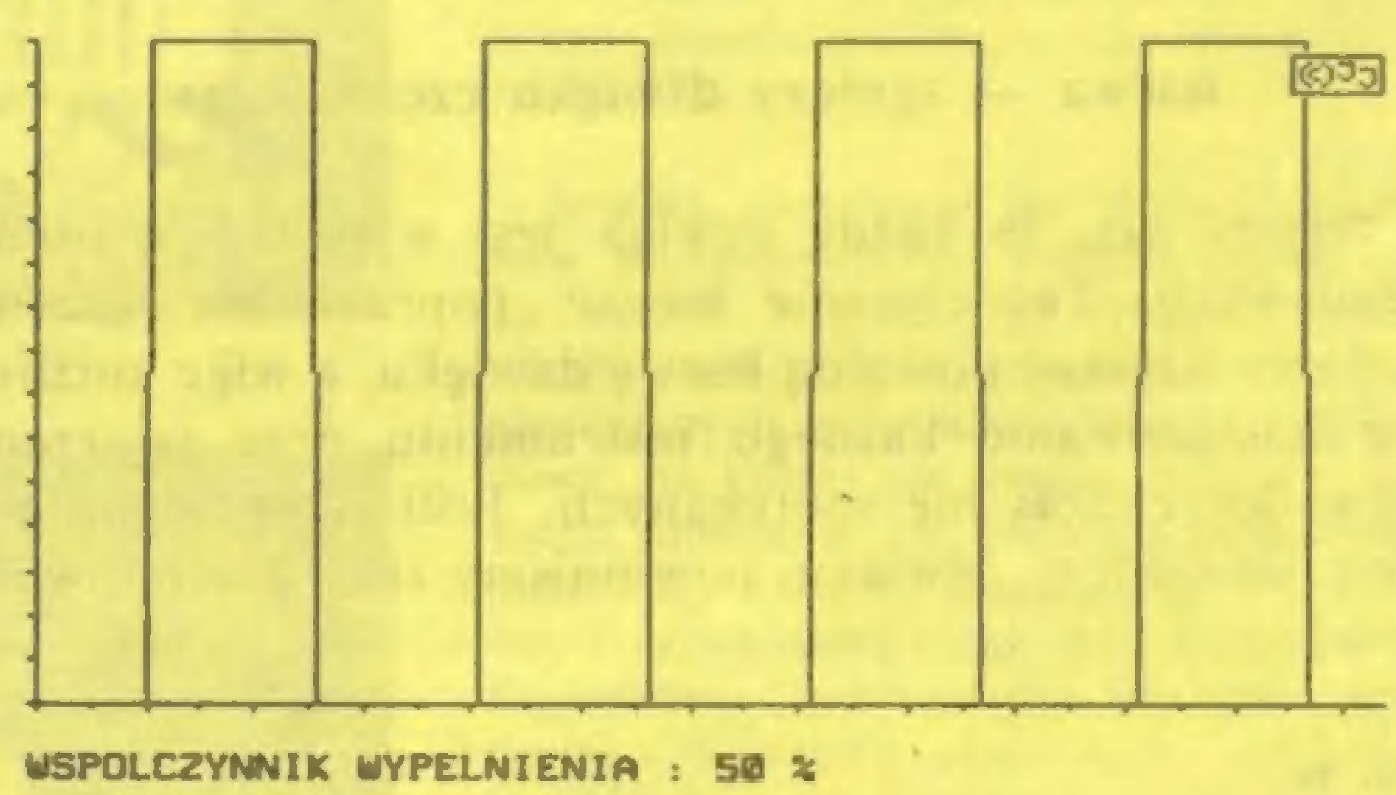
Rys. 2



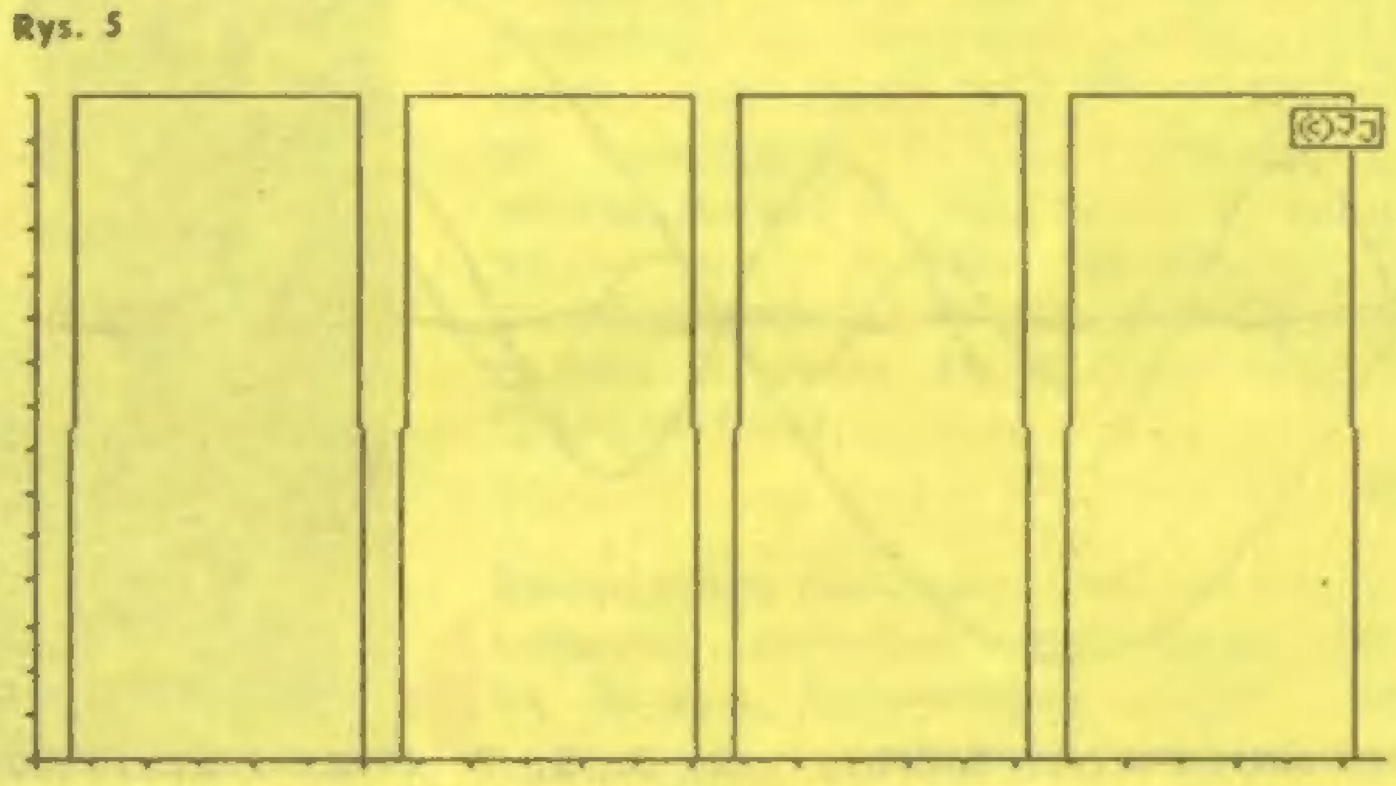
Rys. 3



Rys. 4



Rys. 5



Rys. 6



równać do syntezatorów analogowych, choć przebiegi generowane są tu cyfrowo. Podobnie jak tam jednak, mamy do dyspozycji tylko kilka ukształtowanych już przebiegów, tzn. trójkątny, piłokształtny i prostokątny (rys. 2, 3, 4). Współczynnik wypełnienia przebiegu prostokątnego daje się regulować (rys. 5 i 6). Decyduje to o zawartości częstotliwości harmonicznych. Można uzyskać także szum, który jest szeregiem przypadkowych impulsów o różnej amplitudzie i czasie trwania (rys. 7). Bardzo ważnym elementem układu SID jest filtr, który pozwala na regulację dźwiękowego pasma przepustowego przez odejmowanie harmonicznych (synteza subtraktywna). Ponadto SID zawiera trzy **modulatory kołowe**, pozwalające na specyficzne ingerowanie jednym przebiegiem w drugi (rys. 8). Generatory można synchronizować, co przy różniących się częstotliwościach daje ciekawe efekty brzmieniowe (rys. 9). Omówimy kolejno te wszystkie możliwości.

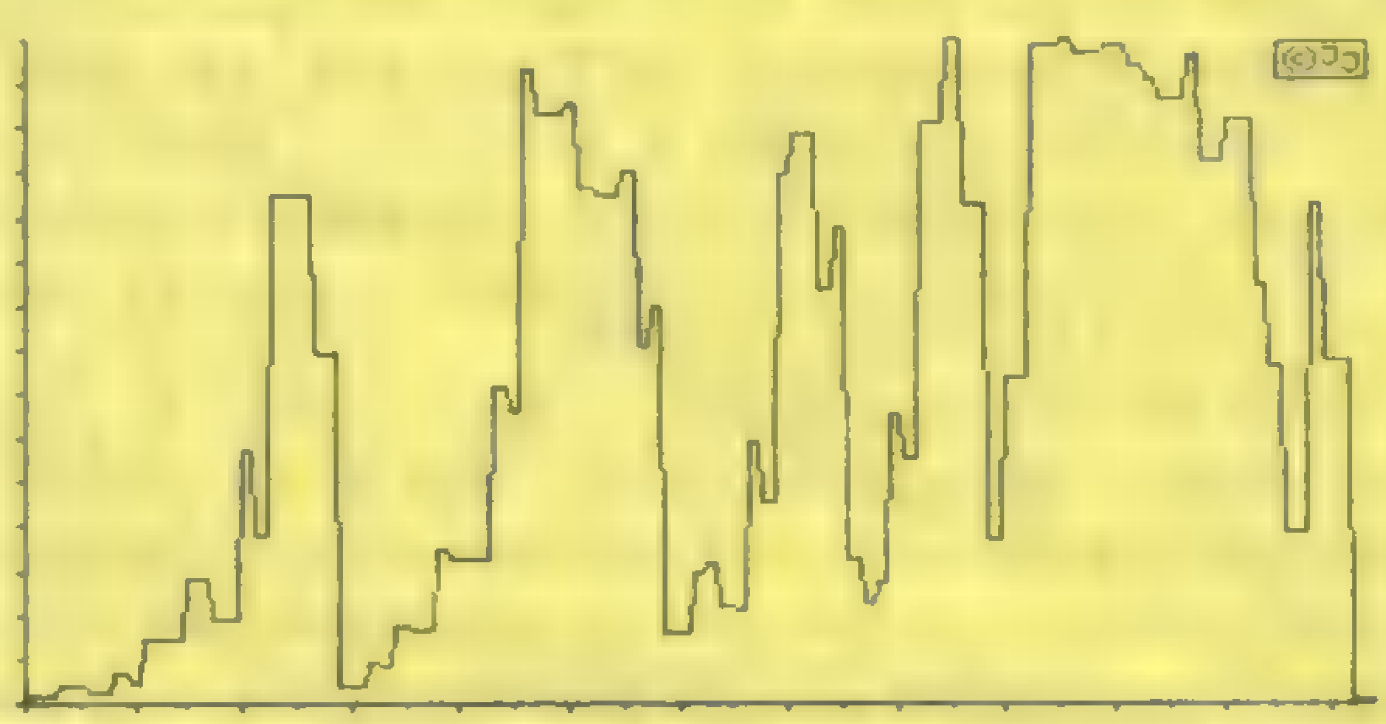
Generatorem w każdym z trzech kanałów zarządza piąty rejestr danego kanału (a więc odpowiednio rejestry o numerach: 4, 11 i 19). Znamy już najmłodszy bit takiego rejestru — to **bit bramkujący**. Jeśli aktywny jest bit 4, to generowany jest przebieg trójkątny, jeśli bit 5 — przebieg piłokształtny, bit 6 — przebieg prostokątny, bit 7 — szum. Bit 2 włącza modulator kołowy. Modulacji podlegają sygnały tylko pomiędzy następującymi parami kanałów: 1 i 3, 2 i 1 oraz 3 i 2. Aby modulacja zachodziła, w pierwszym z każdej podanej pary generatorów musi być włączony przebieg trójkątny, który podlega modulacji częstotliwością oscylacji w drugim generatorze. Daje to dużą liczbę tonów nieharmonicznych. W ten sposób naśladujemy barwę dźwięku np. dzwonu. Ciekawe efekty daje też płynne zmienianie częstotliwości w drugim generatorze. Słyszalne są wówczas okresowo tzw. **formanty** (wzmocnienia przypadające w wąskim zakresie tonów składowych). Inne efekty daje synchronizacja generatorów. Zachodzi ona pomiędzy tymi samymi parami kanałów co modulacja. Częstotliwość drugiego w parze generatora powinna być mniejsza niż pierwszego. Synchronizację włącza bit 1 (bit 0 jest bramkujący). Bit 3 jest rzadko używany, a służy jako bit „kluczujący" przy generowaniu nowych kształtów przebiegów falowych na zasadzie łączenia fragmentów jednego okresu impulsów już istniejących.

Dźwięk uzyskany z przebiegu trójkątnego posiada niewielką ilość słyszalnych harmonicznych. Jego barwa jest ciemna, łagodna, podobna do barwy fletu. W przeciwieństwie — przebieg piłokształtny daje dźwięk ostry, „chropowaty", podobny jak dęte instrumenty blaszane. Duży zakres brzmień (organy, ksylofon, gitara el.) można uzyskać za pomocą przebiegu prostokątnego, gdyż istnieje możliwość zmian tzw. **współczynnika wypełnienia**. Przebieg o wypełnieniu 50% ma najwięcej harmonicznych. Aby uzyskać przebieg prostokątny w układzie SID trzeba oprócz włączenia generatora określić wartość współczynnika wypełnienia na różną od zera lub 100%. Współczynnik ten może wynosić liczbowo od 0 do 4095 (wartość 12-bitowa), np. 2047 daje wypełnienie 50%. Można się posłużyć wzorem:

procent wypełnienia = (współczynnik liczbowy 40,95) %.

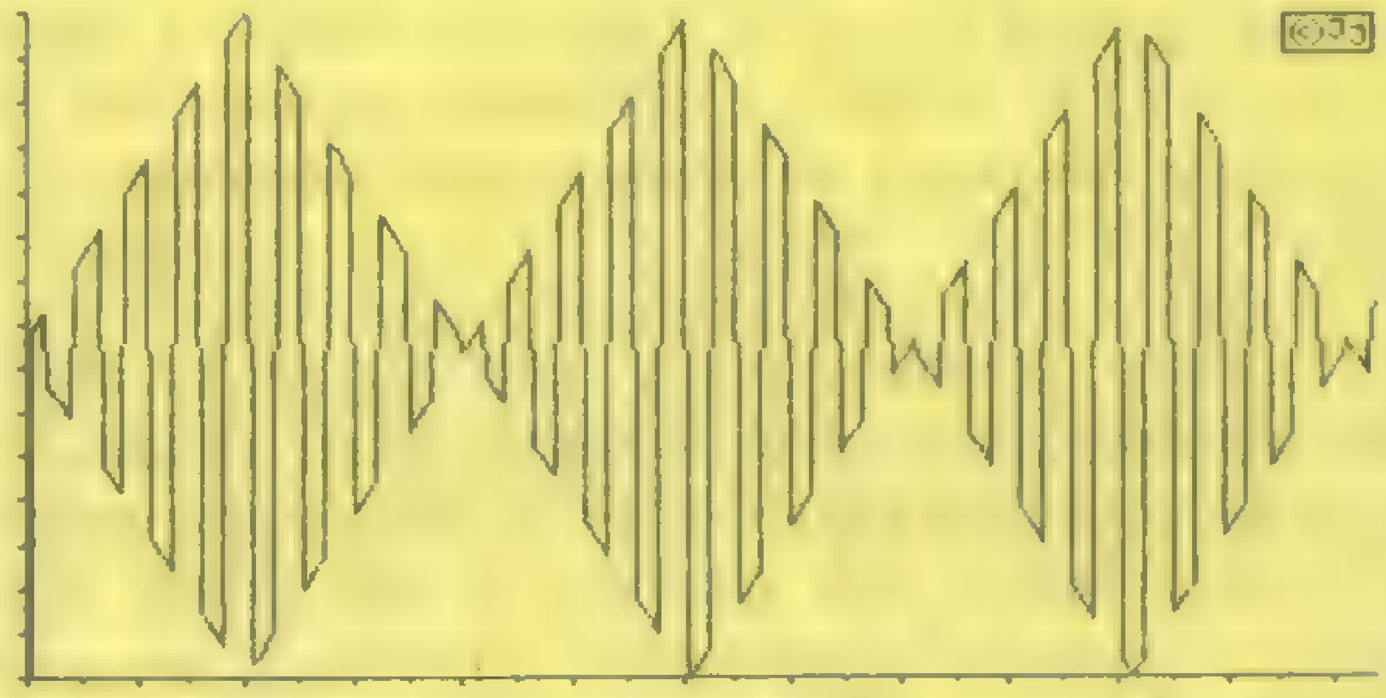
Młodsze 8 bitów tego współczynnika wpisuje się w rejestr nr 2. (9, 16 w następnych kanałach), a starsze 4 bity

Rys. 7



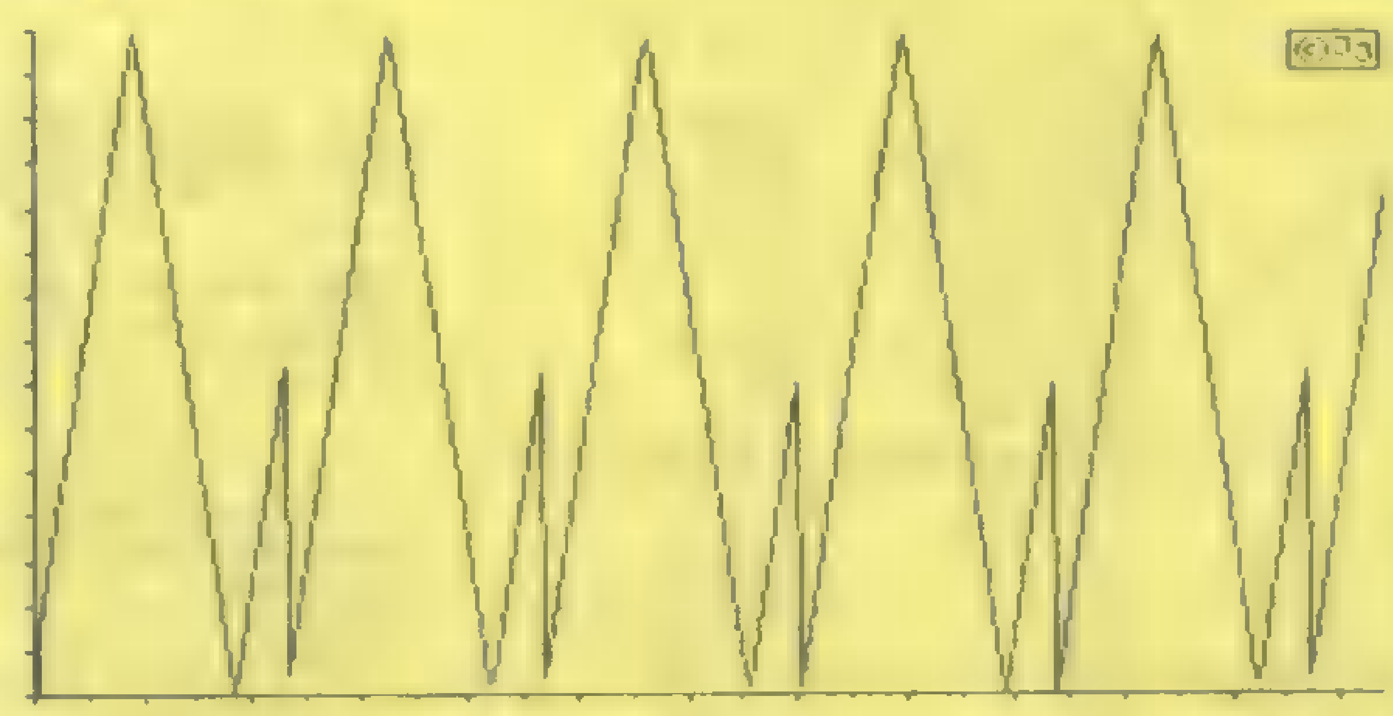
OBRAZ SZUMU

Rys. 8

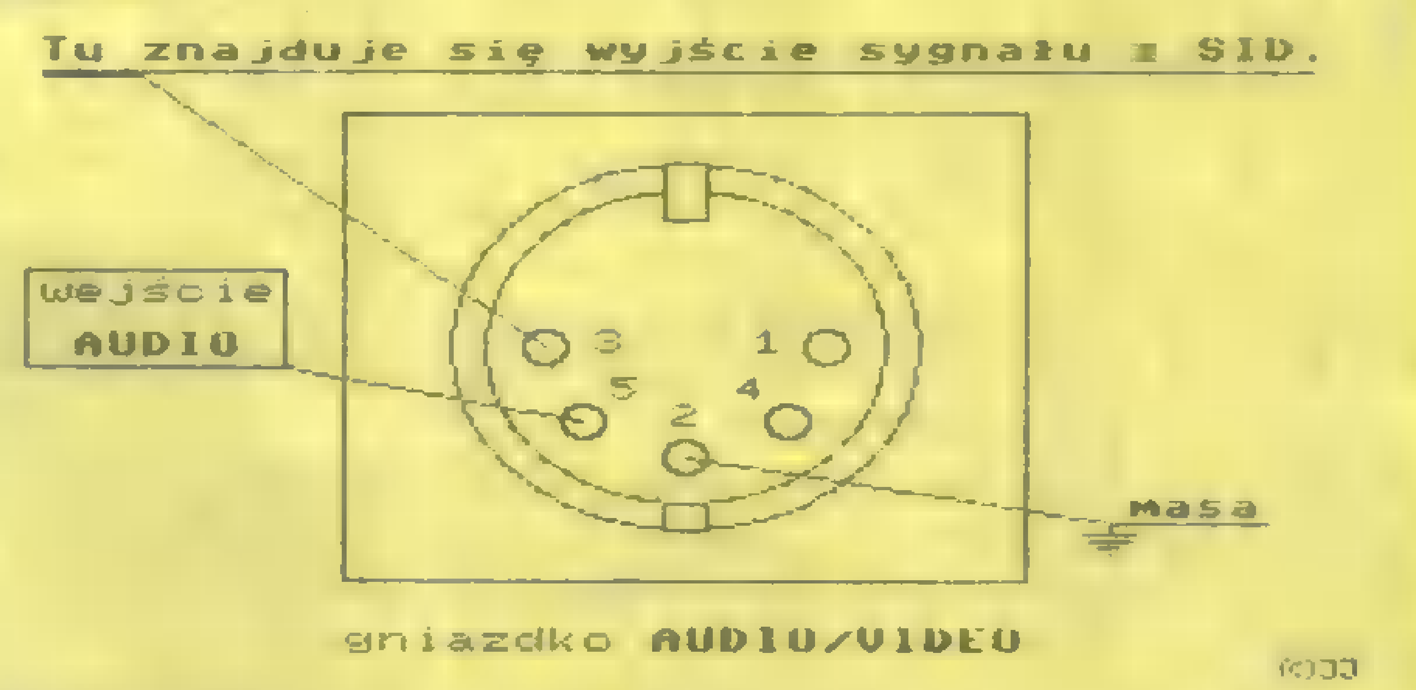


PARAMETRY: CZESTOTLIWOSC 1 = 25 , CZESTOTLIWOSC 2 = 512

Rys. 9



Rys. 10



w rejestr nr. 3 (10, 17). Warto spróbować efektu ze zmieniającym się płynnie w czasie współczynnikiem wypełnienia (ang. PWM — *Pulse Width Modulation*), co daje efekt „ślizgania" dźwięku. Warto tu wspomnieć jeszcze, że jednoczesne włączenie kilku przebiegów na raz w jednym generatorze daje w efekcie wynik **logicznej operacji AND**, a nie wypadkową, jak to się ma w syntezatorach analogowych przy mieszaniu (miksowaniu) sygnałów.

Pozostał nam do omówienia filtr częstotliwości. Jest on niestety wspólny dla wszystkich trzech kanałów i w wypadku filtrowania dwóch lub trzech przebiegów jednocześnie pojawiają się zniekształcenia, będące efektem

dudnienia (różnej częstotliwości wahania amplitudy spowodowane nakładaniem się tonów). Najlepiej wybrać sobie tylko jeden przebieg do filtrowania. Optymalny efekt daje filtracja dźwięku o dużej ilości harmonicznych (piła lub prostokąt). Można włączyć trzy rodzaje filtrów: dolnoprzepustowy, środkowoprzepustowy i górnoprzepustowy (jak nazwy wskazują filtrowane są tylko określone zakresy częstotliwości). Jednoczesne włączenie filtru dolno- i górnoprzepustowego daje filtr środkowozaporowy (zwany też pasmowozaporowym). Częstotliwość graniczną filtru (dolno- i górnoprzepustowego) lub rezonansową (pasmowoprzepustowego) można zmieniać statycznie lub dynamicznie. Statycznie określamy ją przez 11-bitową wartość wpisywaną w rejestry o numerach 21 (3 bity mniej znaczące) i 22 (8 bitów bardziej znaczących). W zasadzie wystarczy 8 starszych bitów dla zgrubnej regulacji. W rejestrze nr 24 cztery młodsze bity regulują głośność sygnału wyjściowego SID (0—15), a trzy kolejne służą jako przełączniki filtrów, odpowiednio w kolejności: dolnoprzepustowego (ang. LP — *Low Pass*), pasmowoprzepustowego (BP — *Band Pass*) i górnoprzepustowego (HP — *High Pass*). Najstarszy bit jest wyłącznikiem kanału 3 (po modulacji amplitudy). Ma to zastosowanie jeśli generator w tym kanale użyty jest tylko do modulacji. Jeśli już mowa o modulacji to przypomnijmy sobie, że przy okazji obwiedni (modulacja amplitudy) został zaznaczony jej istotny wpływ na odczucie barwy dźwięku oraz na faktyczną intensywność tonów harmonicznych. Tę ostatnią możemy symulować za pomocą dynamicznej reakcji filtru na poziom obwiedni. Stopień tej reakcji określa współczynnik zakresu przesunięcia częstotliwości rezonansowej (w syntezatorach nazywany *resonance*). Jest to wartość 4-bitowa (0—15), którą wpisujemy w rejestr nr. 23 (cztery starsze bity). Im większy współczynnik, tym większe wzmocnienie wpływu poziomu obwiedni na przesunięcie częstotliwości rezonansowej w górę. Przy użyciu filtru BP uzyskamy efekt stosowany przez gitarzystów „elektrycznych" zwany *wah-wah*. W wymienionym rejestrze cztery młodsze bity służą jako włączniki filtru dla kanałów 1—3 (bity 0, 1, 2) oraz dla sygnału z zewnątrz, który także można filtrować (bit 3).

Jeśli nie wszyscy o tym wiedzą, to na rysunku 10 przedstawiono gniazdko znajdujące się na tylnej ściance komputera C64 (i C128) służące m.in. do wyprowadzenia z SID sygnału dźwiękowego (do wzmacniacza) lub wprowadzenia doń sygnału z zewnątrz za pomocą koncentrycznego kabla ekranowanego. Radzę tylko uważać na

Listing 1

```
END OF PASS 1. ■ ERRORS, * = $02FA
               00100 ;■ SIDTRANS  - PROGRAM PRZENOSZACY PODCZAS PRZERWAN
               00110 ;■ WARTOSCI LICZBOWE POMIEDZY REJESTRAMI SID.
               00120 ;■ NAPISAL: JACEK JEDRZEJOWSKI   (C)1987.01.05
               00130 ;
               00140           *= 680
               00150 ;.OBJ *
               00160 ;.OUT"@:SIDTRANS.M/C",8
               00170 ;---
               00180 EKRAN    = $0400              ;ADRES PAMIECI EKRANU
               00190 PROCIRQ  = $EA31              ;ADRES PROCEDURY PRZERWAN
               00200 SID      = $D400              ;SOUND INTERFACE DEVICE
               00210 ODCZYT   = SID+27
               00220 BUFOR    = 2
               00230 RDOCEL   = $AE                ;NUMER REJESTRU DOCELOWEGO
               00240 PTR      = $B0                ;WSKAZNIK ADRESU WYSWIETL.
               00250 MASKA1   = $FB                ;DLA OPERACJI AND
               00260 MASKA2   = $FD                ;DLA OPERACJI OR
               00270 ;■
               00280 ;■ PROGRAM + WYSWIETLANIE
               00290 ;■
02A8- A2 01    00300 START    LDX #1               ;DWA REJESTRY ODCZYTU
02AA- B4 AE    00310 LOOP1    LDY RDOCEL,X         ;NUMER REJ. DOCELOWEGO
02AC- B5 FB    00320          LDA MASKA1,X         ;"FILTROWANIE" BITOW
02AE- 3D 1B D4 00330          AND ODCZYT,X         ;ODCZYT REJ. 27 I 28
02B1- 15 FD    00340          ORA MASKA2,X         ;"FIKSOWANIE" BITOW
02B3- 99 ■ D4  00350          STA SID,Y            ;ZAPIS W REJESTR DOCELOWY
02B6- 85 02    00360          STA BUFOR            ;ZAPAMIETAJ WARTOSC
02B8- BD F8 02 00370          LDA MLODSZY,X        ;BAJT ADRESU W PAM. EKRANU
02BB- 85 B0    00380          STA PTR              ;WSKAZNIK ADRESU WYSWIETL.
02BD- A0 07    00390          LDY #7               ;OSIEM BITOW
02BF- A9 20    ■     LOOP2    LDA #32              ;KOD SPACJI
02C1- 46 02    00410          LSR BUFOR            ;BIT ROWNY ■ CZY 1 ?
02C3- 90 02    00420          BCC ZERO             ;SKACZ JESLI ZERO
02C5- 09 80    00430          ORA #$80             ;KOD SPACJI ■ NEGATYWIE
02C7- 91 ■     00440 ZERO     STA (PTR),Y          ;WYSWIETLANIE
02C9- ■        00450          DEY                  ;NASTEPNY BIT -
02CA- 10 F3    00460          BPL LOOP2            ;JESLI INDEKS DODATNI
02CC- CA       00470          DEX                  ;JESLI INDEKS = ■ -
02CD- 10 DB    00480          BPL LOOP1            ;TO NASTEPNY REJESTR
02CF- 4C 31 EA 00490          JMP PROCIRQ          ;KONTYNUACJA PRZERWAN
               00500 ;■
               00510 ;■ PRZELACZNIK
               00520 ;■
02D2- A9 04    00530 INIT     LDA #>EKRAN          ;STARSZY BAJT
02D4- 85 B1    00540          STA PTR+1            ;WEKTOR WYSWIETLANIA
02D6- AD F7 02 00550          LDA FLAG             ;ZNACZNIK AKTYWNOSCI PROGRAMU
02D9- F0 0C    00560          BEQ STARY            ;PROGRAM ZALACZONY
02DB- A9 ■     00570          LDA #0
02DD- ■ F7 02  00580          STA FLAG             ;USTAW ZNACZNIK
02E0- A9 A8    00590          LDA #<START          ;NOWY ADRES SKOKU
02E2- A2 02    00600          LDX #>START          ;PODCZAS PRZERWANIA
02E4- 4C EE 02 00610          JMP NOWY             ;ZALACZ PROGRAM
               00620 ;■
               00630 ;■ ZMIANA WEKTORA PRZERWAN
               00640 ;■
02E7- A9 31    00650 STARY    LDA #$31             ;STARA WARTOSC
02E9- A2 EA    00660          LDX #$EA             ;WEKTORA PRZERWAN
02EB- 8D F7 02 00670          STA FLAG             ;USTAW ZNACZNIK
02EE- 78       00680 NOWY     SEI                  ;WYLACZ PRZERWANIA
02EF- 8D 14 03 00690          STA $0314            ;ADRES WEKTORA PRZERWAN
02F2- 8E 15 03 00700          STX $0315
02F5- 58       00710          CLI                  ;ZALACZ PRZERWANIA
02F6- 60       00720          RTS                  ;KONIEC
               00730 ;---
02F7- 01       00740 FLAG     .BYT 1
02F8- 00 20    00750 MLODSZY  .BYT ■ 32
END OF PASS 2. ■ ERRORS, * = $02FA



--- LABEL FILE ---

BUFOR = $0002       RDOCEL = $00AE      PTR = $00B0        MASKA1 = $00FB
MASKA2 = $00FD

EKRAN = $0400       PROCIRQ = $EA31     SID = $D400        ODCZYT = $D41B
START = $02A8       LOOP1 = $02AA       LOOP2 = $02BF      ZERO = $02C7
INIT = $02D2        STARY = $02E7       NOWY = $02EE       FLAG = $02F7
MLODSZY = $02F8
```

Listing 2

```
100 REM" * SUPER - EFEKTOR * (SIDTRANS DEMO)
110 REM" NAPISAŁ: JACEK JEDRZEJOWSKI (C)1987
120 REM" SYS 722 - WŁACZENIE/WYŁACZENIE
130 B$=CHR$(157)+CHR$(32)+CHR$(32)
140 D$=CHR$(19)+CHR$(17)+CHR$(17)+CHR$(17)
150 REM"--- ZAPIS KODU PROGRAMU ---
160 S=0:FOR I= 680 TO 762
170 READ D:POKE I,D:S=S+D:NEXT
180 IF S<>9210 THEN PRINT" BŁAD ! ":STOP
190 REM"--- ZAINICJOWANIE SID ---
200 SI=54272 :REM" ADRES BAZOWY SID
210 FOR I=0 TO 24:READ D:POKE SI+I,D:NEXT
220 [illegible]
230 PRINT CHR$(147);TAB(9);"R27";TAB(28);"R28"
240 PRINT"76543210";TAB(32);"76543210";
250 IF PEEK(759)<>0 THEN SYS 722
260 REM"--- PRZYKŁAD 1 ---
270 POKE SI+4,65:POKE SI+18,16
280 R1=1:R2=29:A1=0:O1=0:A2=255:O2=0
290 TM=3 : FOR J=0 TO 8
300 A1=2↑J-1:GOSUB 510
310 FOR K=0 TO 7
320 O1=2↑K  :GOSUB 510
330 NEXT K,J
340 TM=6 : FOR K=7 TO 0 STEP -1
350 O1=2↑K-1:GOSUB 510
360 NEXT K
370 REM"--- PRZYKŁAD 2 ---
380 POKE SI+4,16:POKE SI+11,21:POKE SI+14,10
390 R1=7:R2=1:A1=255:O1=0:TM=0:GOSUB 510
400 PRINT CHR$(17);"NACISKAJ DOWOLNY KLAWISZ..."
410 PRINT"LUB <RETURN> BY ZAKONCZYC."
420 GET A$:IF A$=""THEN 420
430 POKE SI+18,17:FOR I=0 TO 2000:NEXT
440 POKE SI+18,16:POKE 198,0
450 IF A$<>CHR$(13) THEN 420
460 REM"--- PRZYKŁAD 3 ---
470 POKE SI+4,65:POKE SI+11,0:POKE SI+18,128
480 R1=1:R2=29:A1=255:O1=0:GOSUB 510
490 PRINT:PRINT:END
500 REM"--- PROCEDURA ---
510 POKE 174,R1:POKE 175,R2 :REM REJ. MOD.
520 POKE 251,A1:POKE 252,A2 :REM MASKI AND
530 POKE 253,O1:POKE 254,O2 :REM MASKI OR
540 PRINT D$;"AND:";A1;B$;" OR:";O1;B$;
550 PRINT TAB(20);"AND:";A2;B$;" OR:";O2;B$
560 C=TI
570 IF (TI-C)/60 < TM THEN 570
580 RETURN
590 REM"--- SIDTRANS --- OD ADR. 680 DO 762 -
600 DATA 162,  1,180,174,181,251, 61, 27
610 DATA 212, 21,253,153,  0,212,133,  2
620 DATA 189,248,  2,133,176,160,  7,169
630 DATA  32, 70,  2,144,  2,  9,128,145
640 DATA 176,136, 16,243,202, 16,219, 76
650 DATA  49,234,169,  4,133,177,173,247
660 DATA   2,240, 12,169,  0,141,247,  2
670 DATA 169,168,162,  2, 76,238,  2,169
680 DATA  49,162,234,141,247,  2,120,141
690 DATA  20,  3,142, 21,  3, 88, 96,  1
700 DATA   0, 32,  0
710 REM"--- DANE DLA REJESTRÓW SID ---
720 DATA 0,  0,  0,  8,  0,  0,240:REM"KANAŁ1
730 DATA 0, 50,  0,  0,  0,  0,240:REM"KANAŁ2
740 DATA 5,  0,  0,  0,  0,186,122:REM"KANAŁ3
750 DATA 0,  0,  0,143:REM"FILTRY/GŁOSNOSC
READY.
```

prawidłowość połączeń i sygnały wizji i luminancji (końcówki 1 i 4). Dźwięk wyprowadzony z SID bezpośrednio na wzmacniacz jest o wiele lepszej jakości od dźwięku przenoszonego do telewizora razem z wizją (jeśli ktoś ma telewizor systemu PAL). Monitory komputerowe posiadają na ogół własny wzmacniacz i głośniczek.

Wycisnąć jak gąbkę?

Poznaliśmy już niemal wszystkie walory układu dźwiękowego SID. Nie każdy jednak wie, co począć z dwoma ostatnimi rejestrami. Wiemy już, że służą one do odczytu stanów wewnętrznych SID: rejestr 27 — stanu amplitudy generatora sygnału, rejestr 28 — stanu amplitudy generatora obwiedni w kanale 3. Tylko po co?

Niech jednym z przykładów możliwych zastosowań będą wykresy w tym artykule. Zostały wykonane na C64 za pomocą krótkiego programu w BASIC-u oraz procedury maszynowej wczytującej dane z owych rejestrów i obliczającej wg. nich współrzędne punktu na ekranie. Rejestr 27 może być niezłym generatorem liczb przypadkowych (patrz rys. 7). Najważniejsze jest jednak to, że za pomocą tych rejestrów, nazwijmy je **rejestrami odczytu**, da się wzbogacić kreowane dźwięki i uzyskać wiele ciekawych efektów. W tym celu konieczne jest „sprzęgnięcie" rejestru odczytu z rejestrem regulującym parametr dźwięku. I tak na przykład modulując przebiegiem trójkątnym o małej częstotliwości młodszy bajt regulacji częstotliwości w innym kanale uzyskamy efekt wibrato (jak w orgnach Hammonda), sterując zaś jej starszy bajt — efekt syreny alarmowej, a przy piłokształtnym sygnale modulującym — odgłos „pojazdu kosmitów". Można też modulować współczynnik wypełnienia sygnału prostokątnego lub częstotliwość rezonansową filtru. Do modulacji używa się także sygnału obwiedni.

Zadanie „sprzęgnięcia" rejestrów ze sobą spełnić może tylko program maszynowy pracujący pod obsługą przerwań, gdyż krytyczne są tu wymagania czasowe, no i nie jest to jedyna czynność, którą chcemy w danej chwili wykonywać. Zamieszczamy listing takiego programu, o nazwie **SIDTRANS** (listing 1), napisanego w asemblerze. Po włączeniu przenosi on 50 razy na sekundę wartości z obu rejestrów odczytu SID-a do dwóch dowolnych (wybranych) rejestrów regulacyjnych. Robi jeszcze coś więcej — wyświetla te wartości w postaci binarnej (jako punkty) w górnej linii ekranu. Daje to doskonałą ilustrację graficzną słyszanych efektów i pozwala lepiej zrozumieć istotę zachodzącego procesu. Dodatkowe poszerzenie możliwości uzyskano tu poprzez zastosowanie masek AND i OR, co w zdecydowany sposób wzbogaca gamę możliwych do uzyskania efektów. Program ten zawarty jest w liniach DATA od 600 do 700 programu demonstracyjnego o nazwie SUPEREFEKTOR (listing 2). Zachęcam do przepisania tego ostatniego w całości i bez zmian, gdyż został pomyślany tak, by jak najlepiej zilustrować sposób użycia programu SIDTRANS i masek. Dla tych, którzy zechcą zastosować SIDTRANS we własnym programie, konieczne są następujące informacje: SYS 722 działa jako przełącznik, w komórkach 251 i 252 umieszczamy maski AND, 253 i 245 — maski OR, komórki 174 i 175 to wskaźniki rejestrów modulowanych (odpowiednio dla rejestrów 27 i 28). SID ma 26 rejestrów zapisu, a zatem wartości wskaźników (indeksów) większe od 2 wyłączają działanie efektu. Wartości masek mogą być dowolne (0—255), przy czym maski AND = 0 lub OR = 255 blokują przepływ danych.

Mam nadzieję, że artykuł ten i wiadomości w nim zawarte zainspirują niektórych czytelników do własnych doświadczeń na polu muzyki elektronicznej lub pomogą innym w prowadzonych eksperymentach. Omówione zagadnienia są wspólne dla większości rozbudowanych komputerowych układów dźwiękowych oraz dla niektórych syntezatorów. Najnowsza generacja instrumentów elektronicznych bazuje już niemal całkowicie na cyfrowej syntezie dźwięku, a zatem zupełnie innych zasadach jego tworzenia i zmieniania, lecz prawa akustyki zawsze będą dominowały tam, gdzie podmiotem działań jest ludzkie ucho.

KOMPUTER PIĄTEJ GENERACJI W ZSRR

Dwa lata temu 120 programistów, inżynierów i konstruktorów tworzących zespół o nazwie Start przystąpiło do pracy nad zaprojektowaniem, przygotowaniem i wykonaniem prototypu komputera piątej generacji Mars. Już w latach sześćdziesiątych uczeni z Centrum Obliczeniowego Syberyjskiego Oddziału Akademii Nauk ZSRR w Nowosybirsku wysunęli szereg propozycji związanych ze skonstruowaniem komputera o niespotykanej wydajności i „możliwościach intelektualnych". Jednak pomysły te wyprzedziły epokę, w której powstały — ówczesna technologia nie pozwoliła na ich realizację.

Początkowo zajęto się tylko badaniami teoretycznymi, jednak na początku lat osiemdziesiątych Japończycy opublikowali wyniki swoich prac dotyczących komputerów piątej generacji. Wówczas radzieccy specjaliści stwierdzili, że proponowana przez nich budowa komputerów niczym nie różni się od tej, którą opracowali uczeni nowosybirscy 20 lat temu... A skoro specjaliści różnych krajów niezależnie od siebie wybierają taką samą drogę do osiągnięcia nowego celu, to znaczy, że droga ta jest prawidłowa.

Jeszcze za wcześnie na szczegółowy opis komputera piątej generacji Mars. Ogólnie rzecz biorąc, będzie to maszyna wieloprocesorowa, przy czym liczba procesorów nie będzie ograniczona, lecz określona potrzebami odbiorcy. Każdy z procesorów będzie wykonywał 2—4 mln operacji na sekundę, przy czym będzie mógł być wykorzystywany zarówno w Marsie, jak i oddzielnie — w charakterze maszyny liczącej, do której można się podłączyć z komputerem osobistym. Dlatego też procesory mają własną nazwę — Kronos. Do Marsa będą podłączane dwa superkomputery do obliczeń arytmetycznych — jeden o tzw. budowie wektorowej, a drugi — taśmowej. Użytkownicy będą przygotowywali swoje programy w stacjach roboczych, wyposażonych w wyspecjalizowane urządzenia — aż do systemów rozpoznawania tekstów w języku naturalnym i uzyskiwania informacji z komputera przy pomocy „sztucznego głosu". Obecnie wszystkie bloki Marsa — procesory, stacje robocze, urządzenia programujące — są już gotowe. Pozostaje połączenie ich w całość. Przekazanie prototypu komputera nastąpi prawdopodobnie zimą 1988 r.

Georgij Afanasjew
(Agencja APN)



Prototyp procesora Kronos



Obiekt na zdjęciu, przypominający częściowo zdekompletowane popiersie człowieka, nabite w butelkę, stanowił oryginalną ozdobę hali nr 16

CeBIT '87

NOWOŚCI W SPRZĘCIE MIKROKOMPUTEROWYM

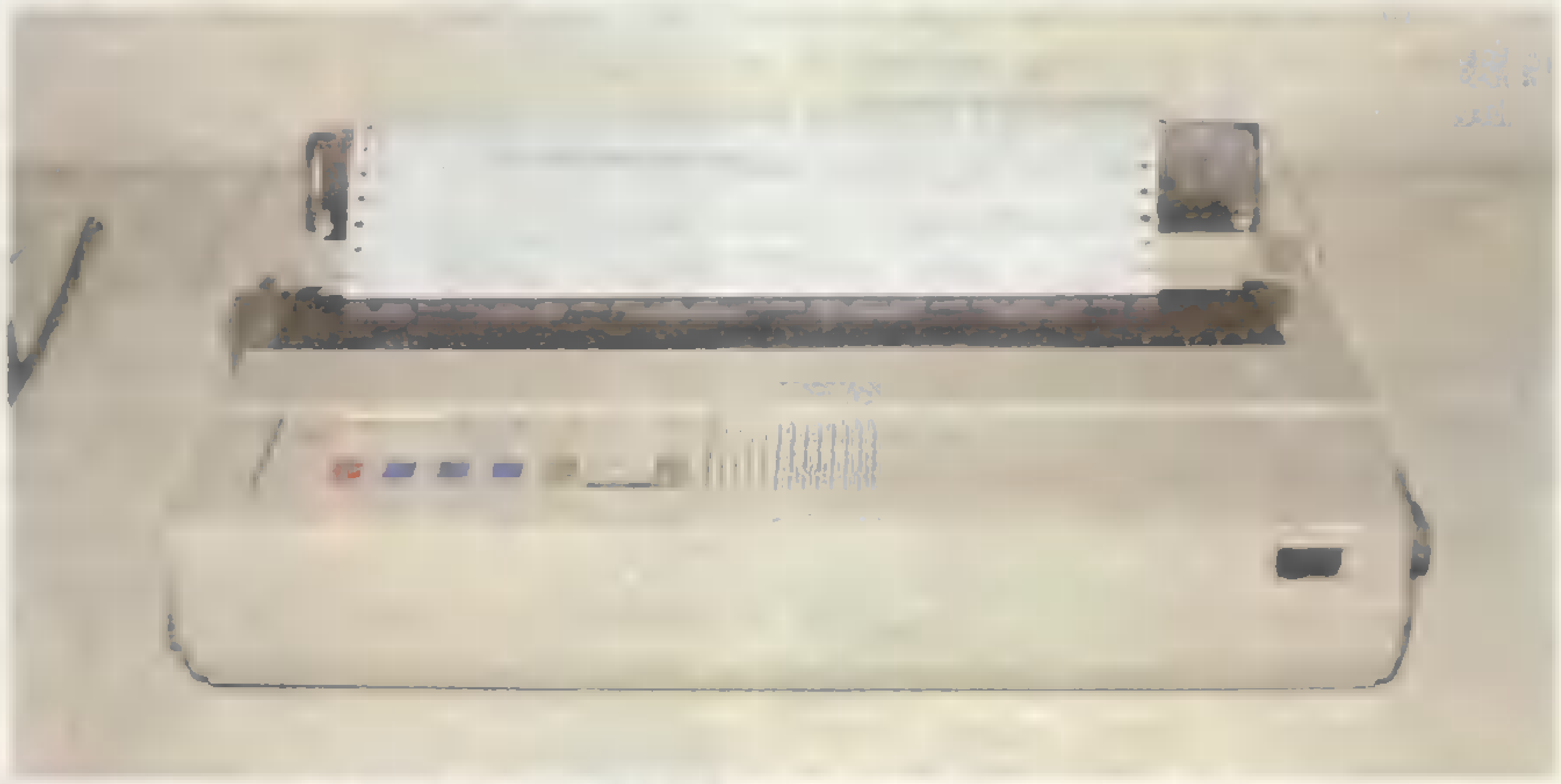
Część II

Bogumił Lotaz

W relacji z targów CeBIT'87 zamieszczonej na łamach normalnego numeru „Młodego Technika" wspominaliśmy już o nowej technice wydawniczo-drukarskiej tzw. *Desktop Publishing*. Co to jest? W skrócie można stwierdzić, że jest to połączenie możliwości współczesnych drukarek laserowych, wydajnych komputerów oraz odpowiedniego oprogramowania w jeden system. Pozwala to na łączenie ze sobą tekstu w różnych wielkościach i o różnych krojach z dobrą grafiką i wydruk odpowiednio skomponowanej strony na drukarce laserowej. Wszechstronne oprogramowanie umożliwia nie tylko wykorzystanie różnych rodzajów pisma, ale także automatyczne formatowanie szpalt (tak, jak czynią to dobre edytory tekstu), skalowanie rysunków wprowadzonych wcześniej z pamięci zewnętrznej, wprowadzenie elementów graficznych i komponowanie tych elementów na ekranie, będącym odwzorowaniem późniejszego wydruku. Najlepsze systemy tego typu umożliwiają także wkomponowywanie zdjęć — obraz z kamery jest przetwarzany przez przystawkę z przetwornikiem analogowo-cyfrowym i następnie zamieniany na odpowiednią kombinację elementarnych punktów. Stopnie szarości uzyskuje się przy tym zmieniając gęstość zadrukowanych punktów (standardowo drukarka laserowa ma rozdzielczość 300 punktów na cal, czyli odległość między sąsiednimi jest mniejsza od 0,1 mm!). Firma OKI zaprezentowała taki system w działaniu — chętni mogli wkomponować swoją podobiznę wykonywaną na poczekaniu przez kamerę w niewielką gazetę, informującą o nowościach na targach.

Nie wszyscy chyba wiedzą, że idea *Desktop Publishing* została rozwinięta przez firmę Apple. Pierwszy system wykorzystywał komputer Macintosh, drukarkę laserową LaserWriter oraz odpowiednie oprogramowanie. Co można wykonać za pomocą takiego systemu — pisma okólne, prospekty, broszury, katalogi, dokumentację techniczną, spisy, listy cen, formularze, instrukcje obsługi i wiele innych materiałów. Największą zaletą tej metody jest zintegrowanie wszystkich prac na jednym biurku zawierającym komputer i drukarkę. Obniża to znacznie koszt i skraca czas przygotowania odpowiednich dokumentów.

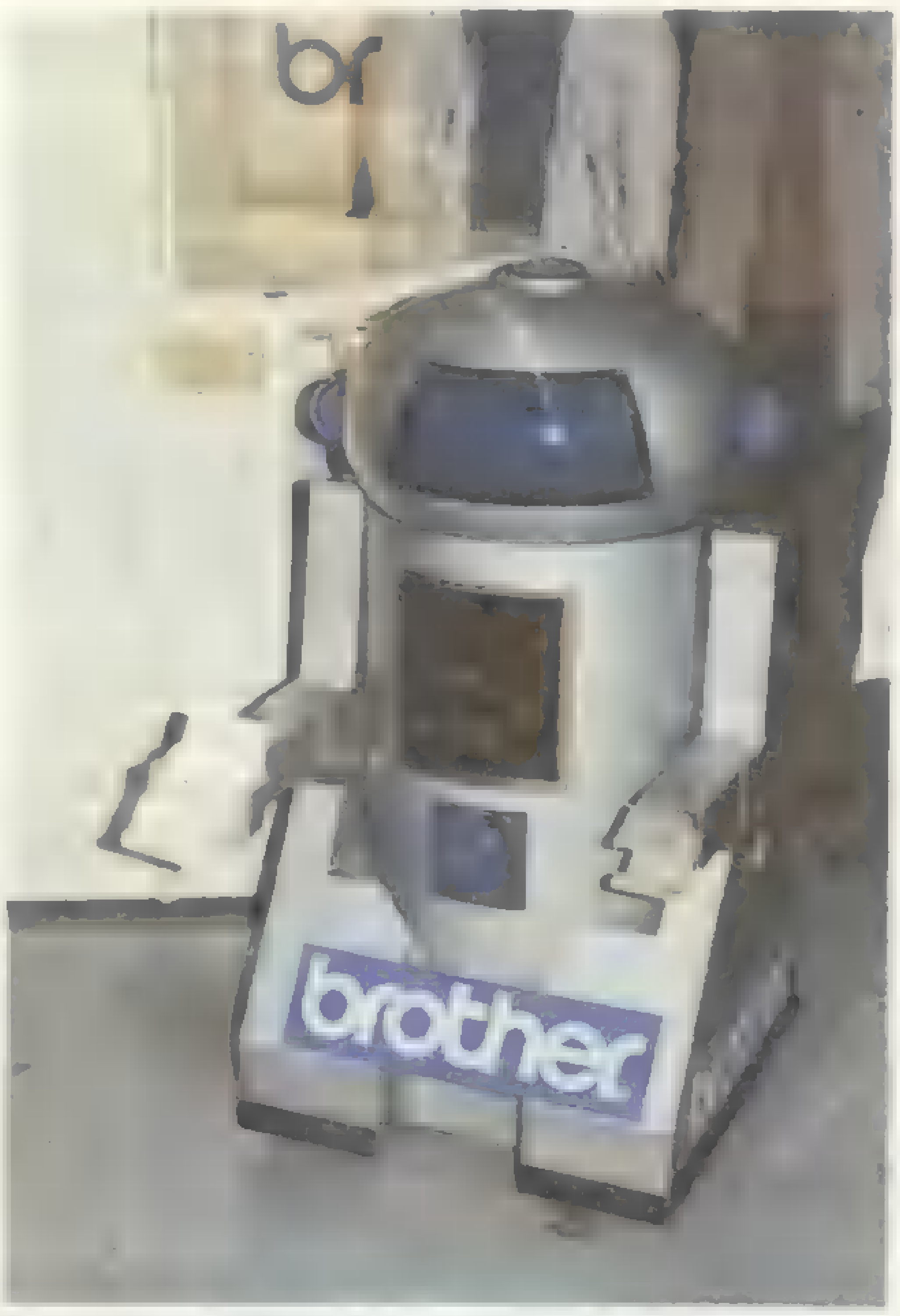
Producenci drukarek tradycyjnie już zaprezentowali całą gamę modeli — od najmniejszych, przeznaczonych na biurko amatora, do ciężkich modeli profesjonalnych. W mniejszych drukarkach wyposażonych w głowicę 9-igłową, zauważa się tendencję do zwiększenia szybkości druku



Jeden z najnowszych modeli drukarek Centronics — PS222. W swojej klasie drukarka ta jest bodaj najmniejsza (wysokość jedynie 99 mm, ciężar 7,5 kg), drukuje z szybkością 200 znaków sek.



Największa z drukarek Brother — 18-igłowa M-4018, szybkość druku do 480 zn sek



Ten inteligentny robot był nie lada atrakcją na stoisku firmy Brother (głównie dla najmłodszych). Poruszał się w różnych kierunkach, mówił do zwiedzających, błyskał światełkami a jego „mózgiem" był ... pracownik stojący nieopodal, wyposażony w aparaturę do zdalnego sterowania



Kolejna drukarka profesjonalna, należąca do najlepszych — OKI Microline 393. Głowica 24-igłowa, szybkość druku — do 450 zn sek

przy jednoczesnej poprawie jego jakości oraz wprowadzaniu różnych dodatkowych możliwości (krój pisma, gęstość itp.). Przykładem takiej niedużej drukarki może być popularny i u nas model Centronics GLP II (dostępny w sklepach CSH). Szybkość druku — 100 zn s, liczne kroje pisma, tryb NLQ, możliwość definiowania własnych znaków i dowolnego ich łączenia z podstawowymi w jednej linii (z wyjątkiem trybu NLQ — *Near Letter Quality*). Drukarka ta należy do najmniejszych — jej wysokość wynosi zaledwie 70 mm.

Nowością w ofercie firmy była stacja drukująca model 262. Wyposażona w 18-igłową głowicę drukuje w trybie normalnym z szybkością 400 zn s. Możliwy jest druk w 4 bądź 7 kolorach, pełna zgodność z IBM, Epsonem i innymi najważniejszymi standardami. Drukarka ta posiada specjalne gniazdo do zainstalowania dodatkowych kaset zawierających matryce innych niż standardowe, krojów pisma.

Firma Centronics oferuje również ciężkie modele drukarek wierszowych i taśmowych (metoda pośrednia między drukiem wierszowym i za pomocą koła czcionkowego). Przykładowo drukarka serii E model III drukuje z szybkością 1600 linii min. przy zestawie 48 znaków względnie 950 linii min. przy 96 znakach — a zatem niemal 30 linii na sekundę, i to przy najwyższej jakości!

Jedną z firm specjalizujących się w produkcji drukarek z kołem czcionkowym jest firma Brother, która na tegorocznych targach zaprezentowała dwa nowe modele: HR-20 oraz HR-40. Szybkość druku, w przypadku tego typu drukarek zdecydowanie najwyższej jakości, wynosi 21 względnie 40 zn s. Istnieje możliwość drukowania odpowiednich fragmentów tekstu w kolorze czerwonym, można także za naciśnięciem klawisza wydrukować zawartość bufora — jest to bardzo przydatne przy powielaniu dokumentów, które mogą być wykonane jedynie w oryginale.

Drukarka Star NB 24—10 — przykład urządzenia profesjonalnego zadowalającego jakością druku nawet najwybredniejszych



Na takim stoisku firma OKI demostrowała możliwości nowoczesnego sprzętu kategorii *Desktop Publishing*. Osoba po lewej stronie w głębi jest fotografowana przez kamerę TV (po prawej stronie na pierwszym planie), a jej wizerunek po kilku minutach drukuje się w niewielkiej gazetce, sporządzanej za pomocą drukarki laserowej Laserline 6 Plus





Optyczna pamięć stała firmy Toshiba (model XM-2000). Pojemność 680 MB stwarza bardzo szerokie możliwości wykorzystania pamięci tych w archiwizacji danych czy innych zastosowaniach wymagających dostępu do bardzo dużych zbiorów

Inne nowe modele drukarek Brother, to M-1709 (240 zn/s, dodatkowe moduły z innymi rodzajami pisma) oraz najszybszy model M-4018 — wyposażony w głowicę 18-igłową. Szybkość druku tego modelu wynosi 480 zn/s w trybie normalnym, 100 zn/s przy NLQ (druk dwuprzebiegowy) względnie 67 zn/s przy trójprzebiegowym druku LQ — jego jakość zbliżona jest do tej, którą oferują znacznie mniej uniwersalne drukarki z kołem czcionkowym. Model M-4018 posiada oczywicie kilka krojów pisma, można ich liczbę powiększyć instalując dodatkowe moduły. Na przykładzie tej oferty widzimy wyraźnie tendencje rozwoju drukarek profesjonalnych — szybkość połączona z jak najwyższą jakością druku.

Pod względem szybkości wyróżnia się model Seikosha SBP-10: w trybie normalnym wynosi ona do 800 zn/s! Przy dwuprzebiegowym NLQ jest równa 400, a przy bardzo wysokiej jakości LQ 200 zn/s — rzeczywiście imponujące dane. To już sprzęt dla bardzo wymagających profesjonalistów.

Seikosha znana jest z tanich, niewielkich modeli drukarek, przeznaczonych dla amatorów. Praktycznie jednak wszystkie znane u nas niewielkie drukarki tej firmy nie są już produkowane — najmniejsza jest SP-180AI. Posiada ona głowicę 9-igłową, drukuje z szybkością 100 względnie 20 (NLQ) zn/s. Wykorzystuje papier z perforacją lub bez, akceptuje zdecydowaną większość kodów sterujących zgodnie

Pełne wykorzystanie zalet optycznego zapisu danych umożliwiają jednak dopiero dyskietki z wielokrotnym zapisem — opracowany w firmie 3M specjalny nośnik ma szansę stać się w niedalekiej przyszłości alternatywą stałych dysków magnetycznych.



ze standardem Epson (model FX-80) oraz IBM. Cena — poniżej 600 DM w RFN — wydaje się korzystna.

Ciekawą propozycją Seikoshy jest drukarka video VP-95 II. Jest to urządzenie pozwalające dość szybko wykonywać kopię ekranu monitora na papierze (w jednym kolorze). Sygnałem wejściowym jest typowy sygnał wizyjny lub sygnały RGB (przekodowane na stopnie szarości). Szybkość wykonania jednej kopii formatu A4 wynosi ok. 10 sekund.

Drukarki Star cieszą się u nas dużą popularnością, głównie dzięki dość solidnej konstrukcji mechanicznej. Na tegorocznych targach zaprezentowano kilka nowych modeli tej firmy. Rozwinięciem znanej serii NL (liczba za tymi literami oznacza szerokość papieru w calach) są modele ND-10 i ND-15. Szybkość druku podniesiono w trybie normalnym do 180 zn/s (45 w NLQ), powiększono też pojemność bufora danych oraz bufora znaków definiowanych przez użytkownika, zostały także usunięte wady występujące w NL-10 (choćby brak pisma proporcjonalnego w trybie NLQ). Niestety, znaki definiowane przez użytkownika nie są drukowane kursywą.

Nieco lepszymi parametrami od zaliczanych do średniej klasy modeli ND charakteryzują się drukarki NR-10 i NR-15. Szybkość druku wynosi już 240 zn/s (przy NLQ — 60). Dla zabezpieczenia głowicy przed przeciążeniem zastosowano specjalny czujnik termiczny. Pozostałe parametry są praktycznie identyczne, jak w modelach ND.

Najlepszą charakterystyką spośród oferowanych obecnie drukarek wyróżniają się modele wyposażone w głowicę 24-igłową. Do takich należy Star NB 24-10 (lub wersja NB 24-15). Szybkość pracy w trybie normalnym 216 zn/s, w LQ (najwyższa jakość) — 72 zn/s. Przy tym rodzaju druku stosuje się bardzo dużą gęstość punktów wynoszącą w linii 360 dpi (punktów na cal). Drukarka posiada możliwość zdefiniowania standardowo 35 znaków, po zastosowaniu dodatkowej kasetki do 192. Kasetki takie umożliwiają także wykorzystanie licznych krojów pisma, poza dostępnymi standardowo. Trzeba przyznać, że jakość druku jest tak dobra, że niedoświadczone osoby mają trudności z odróżnieniem go od uzyskanego na dobrej drukarce z kołem czcionkowym!

Nie wspomnieliśmy jeszcze nic o Epsonie, firmie znajdującej się na jednej z czołowych pozycji na rynku producentów drukarek, praktycznie dyktującej pewien standard (to właśnie Epson narzucił określony zestaw kodów sterujących drukiem). Drukarki Epson charakteryzują się szczególnie starannym dopracowaniem; wypuszczane na rynek wersje nie mają błędów, czasem bardzo dotkliwie odczuwanych przez użytkowników wyrobów innych firm. Przykładem linii rozwoju sprzętu Epsona jest drukarka średniej klasy — LX-800. Jest to model w cenie poniżej 1000 DM, wyposa-

Ten telewizorek kolorowy Casio bez trudu mieszczący się w dłoni, ma kolory niewiele gorsze od dużych, stołowych modeli. Ekran ciekłokrystaliczny zastosowany w nim jest już na tyle dopracowany, że nie następuje migotanie barw, mają też one odpowiednie nasycenie



żony w bardzo trwałą głowicę 9-igłową. Szybkość druku — 180 zn/s, wygodna obsługa za pomocą kilku przycisków (możliwe jest ustawienie kilku rodzajów druku). Standardowo drukarka ta posiada drugi krój pisma w NLQ, ponadto w trybie tym dostępne są także różne atrybuty pisma, np. druk wytłuszczony, zagęszczony, super- i subscript. Drukarka ta jest oczywiście w pełni zgodna (w górę) z poprzednim modelem LX-86.

Jeszcze dwie nowości firmy Epson zasługują na uwagę. Pierwsza, to niewielka drukarka laserowa GQ-3500, a druga, to bardzo ciekawa przystawka do drukarki, zamieniająca ją w... skaner. Składa się ona z jednostki zakładanej na głowicę drukującą (przesuwana wzdłuż papieru) oraz modułu montowanego zamiast standardowego zawierającego oprogramowanie drukarki. Zabudowanie obu części jest bardzo łatwe, nie jest nawet wymagany demontaż głowicy. Całość zapewnia rozdzielczość przy zamontowaniu w drukarce EX-800 72 × 72 lub 144 × 144 punkty na cal — a zatem 8 lub 32 punkty na milimetr kwadratowy. Dla drukarki LQ-2500 jest osiągalna rozdzielczość do 180 × 180 punktów na cal — jednak nawet dla mniejszej uzyskuje się już zupełnie zadowalające odtwarzanie rysunków czy tekstu na ekranie monitora komputerowego. Łączność z komputerem zapewnia interfejs RS-232C — standardowe wyposażenie obu typów drukarek, do których przystosowany jest skaner.

Skaner zaoferowany przez firmę Epson może być interesującym rozwiązaniem alternatywnym dla bardzo drogich urządzeń specjalizowanych. Zastosowanie tej propozycji może być bardzo szerokie — od digitalizacji rysunków czy ilustracji do *Desktop Publishing*, gdzie wkomponowanie zdjęcia czy innej formy graficznej wymaga przetransponowania jej na postać cyfrową.

Firma OKI znana jest nam przede wszystkim z bardzo dobrych drukarek. W tym roku nowością był model Microline 393 — profesjonalna drukarka z głowicą 24--igłową. Szybkość druku dochodzi do 450 zn/s przy trybie druku szybkiego. Dla NLQ wynosi ona 180 zn/s, dla najwyższej jakości LQ — 120 zn/s. Tryb graficzny dostępny jest z maksymalną rozdzielczością 360 punktów na cal. Oczywiście dostępne są znaki definiowane przez użytkownika, kasetki z dodatkowymi krojami pisma oraz bardzo duży bufor danych (min. 56 KB). Model ten charakteryzuje się wygodną obsługą za pomocą dość rozbudowanego zestawu klawiszy oraz wskaźników — możliwy jest za ich pomocą wybór nie tylko rodzaju pisma czy gęstości druku,



W tym roku po raz pierwszy na CeBIcie zaprezentowała swoje wyroby Polska. Na stoisku Metronexu można było podziwiać różne wersje drukarek D-100, monitor kolorowy Neptun 357, a także kilka rodzajów zwykłych i elektrycznych maszyn do pisania





Obóz komputerowy — w tym roku położono znacznie większy nacisk na poważniejsze, praktycznie profesjonalne wykorzystanie mikrokomputerów przez młodzież. Nie zabrakło jednak także możliwości spróbowania swoich sił w pojedynku z komputerem

ale też jego kroju. Wymienny moduł podstawowego oprogramowania drukarki pozwala na jej bardzo uniwersalne zastosowanie.

Bardzo interesującą (a zarazem widowiskową) propozycją OKI był przykład wykorzystania nowej drukarki laserowej Laserline 6 Plus w *Desktop Publishing.* Drukarka ta została połączona z komputerem i kamerą TV, umożliwiającymi digitalizację obrazu oraz wkomponowanie go w dowolny tekst. Na poczekaniu można było usiąść przed kamerą, przyjąć odpowiedni wyraz twarzy — po kilku minutach odebrać małą gazetkę z własnym wizerunkiem i podpisem w rodzaju „Jedna z osób, która odwiedziła stoisko firmy OKI, powiedziała...". Trzeba przyznać, że jakość otrzymanych zdjęć była zupełnie zadowalająca — wynika to z możliwości nowej drukarki laserowej, obejmujących druk grafiki rastrowej oraz automatyczne wkomponowywanie siatki w tło druku.

Duża rozdzielczość drukarek laserowych — 300 punktów na cal — umożliwia bardzo wierne odtwarzanie rysunków, ale wiąże się też z niemałymi kłopotami przy przechowywaniu danych w postaci graficznej. Wystarczy powiedzieć, że jedna strona A4 odpowiada ok. 1 MB danych — trudno sobie wyobrazić, aby na zapamiętanie obrazka zużywać np. dwie dyskietki. To oczywiście dość drastyczny przykład, chyba nawet nieco przesadzony, gdyż w takim przypadku można dokonać pewnej kompresji danych. Kompresji takiej nie można już przeprowadzić w przypadku archiwizacji dokumentów i innych danych numerycznych — jedynym wyjściem jest zastosowanie bardzo pojemnych pamięci masowych. W ostatnim czasie dużą karierę robią pamięci optyczne, działające na zasadzie zbliżonej do odtwarzacza laserowego. Mają one możliwość jedynie jednokrotnego zapisu danych (kasowanie informacji nie jest możliwe), lecz przy ogromnych pojemnościach nie jest to jakimkolwiek utrudnieniem.

Przykładem takich pamięci są wyroby firmy Toshiba — model DF-0450 umożliwiający zapamiętanie na jednej stronie nośnika do 1,8 GB informacji, co odpowiada ok. 60 taśmom magnetycznym o długości 750 m każda lub ok. 50-metrowemu stosowi dwustronnie zadrukowanych kartek papieru! Nośnikiem jest wymienna kaseta zawierająca dysk optyczny o średnicy 12 cali — ciężar kasety wynosi jedynie 1,3 kg, czyli wielokrotnie mniej od odpowiednich nośników magnetycznych. Bardzo duża pojemność zapisu nie jest jednak jedyną zaletą tego sposobu magazynowania danych — podczas odczytu nie następuje mechaniczny kontakt z nośnikiem, dzięki czemu osiąga się niezwykle dużą trwałość zapisu, szacowaną na co najmniej 10 lat. Gwarantuje to odpowiednie zabezpieczenie danych przed zniszczeniem.

Nie zawsze wymagane są gigabajtowe pojemności — wtedy można wykorzystać mniejsze jednostki typu WM-DO50. Nośnik ma średnicę 5,25 cala i pojemność 250 MB danych na każdej stronie. Dla specyficznych zastosowań wymagających jedynie odczytu danych przewidziano znacznie tańsze pamięci optyczne typu XM-2000. Wymiary nośnika — również 5,25 cala, pojemność 600 MB. Jednostka jest nieduża — ma wymiary zaledwie 146 × 83 × 203 mm i może znaleźć zastosowanie wszędzie tam, gdzie wymagany jest szybki dostęp do danych o dużej objętości (np. medycyna, bankowość, zespoły prawników, telekomunikacja).

Dyski optyczne mają niewątpliwie bardzo ważne zalety — dużą pojemność i odporność na uszkodzenia i narażenia zewnętrzne. Wadą pozostają jednak trudności w kasowaniu i powtórnym zapisywaniu danych. W najbliższym czasie należy się jednak spodziewać istotnego zwrotu w tej dziedzinie, a to za sprawą opracowanej w firmie 3M Company metody odwracalnego zapisu optycznego. W dużym uproszczeniu polega ona na kombinowanym działaniu pola magnetycznego i ciepła (wywoływanego przez strumień światła laserowego o dużej mocy) wpływającego na optyczne własności nośnika. Można w ten sposób zmienić płaszczyznę polaryzacji, co jest łatwe do odczytu za pomocą strumienia światła laserowego o małej mocy i odpowiedniego polaryzatora. Proces jest odwracalny — powtórne miejscowe nagrzanie nośnika połączone z polem magnetycznym o odpowiednim kierunku znowu zmienia stosownie do potrzeb parametry optyczne nośnika.

Optyczna dyskietka o średnicy 5,25 cala może mieć pojemność rzędu 200 do 400 MB — wartość rzeczywiście imponująca, porównywalna ze znacznie większymi i przecież niewymiennymi dyskami typu Winchester. Na razie jednak nie ma jeszcze jednostek wykorzystujących owe nośniki — pierwszych opracowań należy się spodziewać pod koniec roku. Zostaną one zapewne w pierwszej kolejności wykorzystane w dużych 32-bitowych maszynach, gdzie pojemność i szybkość zewnętrznych nośników informacji odgrywa ważną rolę. Ciekawe, czy nowe opracowanie Toshiby — dyskietki z tzw. magnetycznym zapisem skrośnym (domeny magnetyczne mają kierunek prostopadły do powierzchni nośnika o specjalnej strukturze) — wytrzymają konkurencję z dyskietkami optycznymi. Mają one wprawdzie mniejszą pojemność (dla dyskietki 3,5 cala wynosi ona 4 MB obustronnie bez sformatowania), lecz są obecnie osiągalne na rynku.

Powróćmy jednak z wyżyn techniki komputerowej na poziom naszego codziennego, bardzo czasem zabieganego życia. Pomocą dla osób mających trudności z zapamiętaniem najważniejszych terminów czy innych drobnych informacji mogą być dwa wyroby firmy Casio — mini-kalkulatory DC-900 posiadające możliwość zapamiętania do 20 numerów telefonicznych (wprowadzamy je za pomocą wygodnej klawiatury alfanumerycznej) oraz DC-800 zapamiętujący do 50 danych lub terminów, sygnalizując donośnym dźwiękiem ich nadejście.

Wzorem roku ubiegłego zorganizowano na targach obóz komputerowy. W roku bieżącym miał on jednak zupełnie inny cel — pokazanie, co może wykonać młodzież za pomocą nowoczesnego sprzętu komputerowego — codziennie uczniowie jednej ze szkół o kierunku drukarskim wydawali nieduża gazetkę informującą o nowinkach na targach. Wysoka automatyzacja procesu ograniczyła rolę dorosłych (specjalistów) jedynie do nadzoru — cały proces technologiczny kontrolowany był przez młodzież.

INSTRUKCJA INLINE, CZYLI „PLOMBY" W TURBO-PASCALU

Roland Wacławek

TURBO-Pascal jest dziś jednym z najszerzej stosowanych języków programowania w sprzęcie zgodnym z IBM PC XT. Swą popularność zawdzięcza nie tylko komfortowi obsługi, ale i dużej uniwersalności. Tam, gdzie możliwości TURBO-Pascala sięgają kresu, stosunkowo łatwo „dosztukować" brakujące funkcje programami maszynowymi. Zapis kodu maszynowego może zostać włączony wprost w program źródłowy za pomocą specjalnej instrukcji **INLINE**, albo też można dołączyć do programu gotowe procedury maszynowe, zawarte w oddzielnych plikach typu **COM**, korzystając z dyrektywy **EXTERNAL**.

W przypadku krótkich „plomb" w języku maszynowym, liczących nie więcej niż kilkanaście rozkazów, godna polecenia jest zwłaszcza instrukcja **INLINE**. Należy ją też preferować tam, gdzie wymagana jest szczególna szybkość pracy, gdyż nie wymaga ona wykonania czynności „administracyjnych", towarzyszących wywołaniu procedury. Korzystanie z instrukcji **INLINE** wymaga oczywiście znajomości podstaw programowania mikroprocesora Intel 8088/86 w języku maszynowym. Ponieważ jednak „plomby" są na ogół bardzo krótkie i wykonują proste czynności, to instrukcja **INLINE** stwarza dogodną okazję do zawarcia bliższej znajomości z „sercem" IBM PC/XT.

Instrukcja **INLINE** powoduje bezpośrednie wstawienie w generowany przez kompilator kod maszynowy ciągu bajtów i/lub słów o podanych wartościach. Warto przypomnieć, że TURBO-Pascal, w odróżnieniu od większości innych kompilatorów, generuje wykonywalny kod maszynowy w postaci mapy pamięci, nie wymagający żadnych dodatkowych zabiegów „uzdatniających", jak łączenie przy użyciu programu **LINK**.

Instrukcja **INLINE** składa się z kluczowego słowa **INLINE**, po którym następuje ujęta w nawiasy okrągłe lista stałych liczbowych, identyfikatorów stałych, zmiennych lub parametrów alokacji, rozdzielonych symbolem '\'. Każdy z tych elementów spowoduje podczas kompilacji wstawienie w generowany program jednego lub dwóch bajtów o określonych wartościach.

Wszystkie występujące w instrukcji **INLINE** stałe muszą być typu całkowitego. Trzeba pamiętać, że w TURBO-Pascalu liczby szesnastkowe zapisujemy bez litery '**H**' na końcu, ale poprzedzamy je znakiem '$', a więc np. $F2 zamiast **OF2H**. Kod maszynowy, wygenerowany przez instrukcję **INLINE** powinien dbać o ochronę rejestrów **DS**, **SS**, **BP** i **SP**. Po zakończeniu programu maszynowego w instrukcji **INLINE** zawartość tych rejestrów musi być taka sama, jak na początku. Pozostałych rejestrów procesora można używać bez ograniczeń i nie trzeba odtwarzać ich zawartości.

Stała w instrukcji **INLINE** może, zależnie od wartości, wygenerować jeden lub dwa bajty kodu. Jeśli stałą podano jako ciąg cyfr, to w przypadku wartości 0..255 ($00...$FF) wygeneruje ona pojedynczy bajt kodu, zaś dla pozostałych wartości — dwa bajty. Stałe reprezentowane przez identyfikatory zachowują się podobnie.

Zanim zaczniemy sprawę komplikować, dla ilustracji przeanalizujmy prościutki przykład. TURBO-Pascal nie dysponuje instrukcją, pozwalającą na skopiowanie zawartości ekranu na drukarkę. Niekiedy mogłoby to być nader pożądane, zwłaszcza w programach graficznych, generujących kolejno wiele rysunków. PC XT dysponuje jednak w pamięci BIOS-ROM gotową procedurą, kopiującą ekran na drukarkę — można ją wywołać zleceniem klawiszowym **[Shift]** - **[PrtSc]**. Procedura ta, co prawda, kopiuje ekran tylko w trybie tekstowym, ale po załadowaniu odpowiedniego programu systemowego, jak np. GRAPHICS.COM dla karty grafiki barwnej CGA, istnieje także możliwość kopiowania ekranu graficznego.

Czy nie można by wspomnianej procedury wywołać wprost z programu pascalowego? Ależ tak, i to bardzo prosto. Wystarczy do tego pojedynczy rozkaz maszynowy, wywołujący przerwanie programowe nr 5. W PC XT przerwanie to jest zarezerwowane właśnie dla operacji kopiowania ekranu. Nie jest przy tym wymagane przekazanie jakichkolwiek parametrów.

Przerwanie programowe procesora Intel 8088 jest formą wywołania procedury maszynowej, z tym, że odbywa się ono identycznie, jak w przypadku przerwania zewnętrznego. Na stosie oprócz czterobajtowego rozkazu powrotu (*segment:offset*) jest zapisywany dodatkowo rejestr flagowy procesora. Przerwanie programowe jest wywoływane specjalnym rozkazem **INT**, którego argumentem jest nie adres procedury obsługi, lecz numer przerwania. Na



podstawie numeru przerwania procesor sam odczyta jego czterobajtowy wektor, reprezentujący adres obsługi przerwania. Wszystkie wektory przerwań są zapisane w pierwszym kilobajcie pamięci operacyjnej. Aby spowodować skopiowanie ekranu na drukarkę, wystarczy więc wstawić w program pojedynczy rozkaz maszynowy **INT 5**. Posiada on dwubajtowy kod: **$CD** i **$05**. Oto gotowy program pascalowy, który po uruchomieniu sporządza kopię ekranu i kończy pracę:

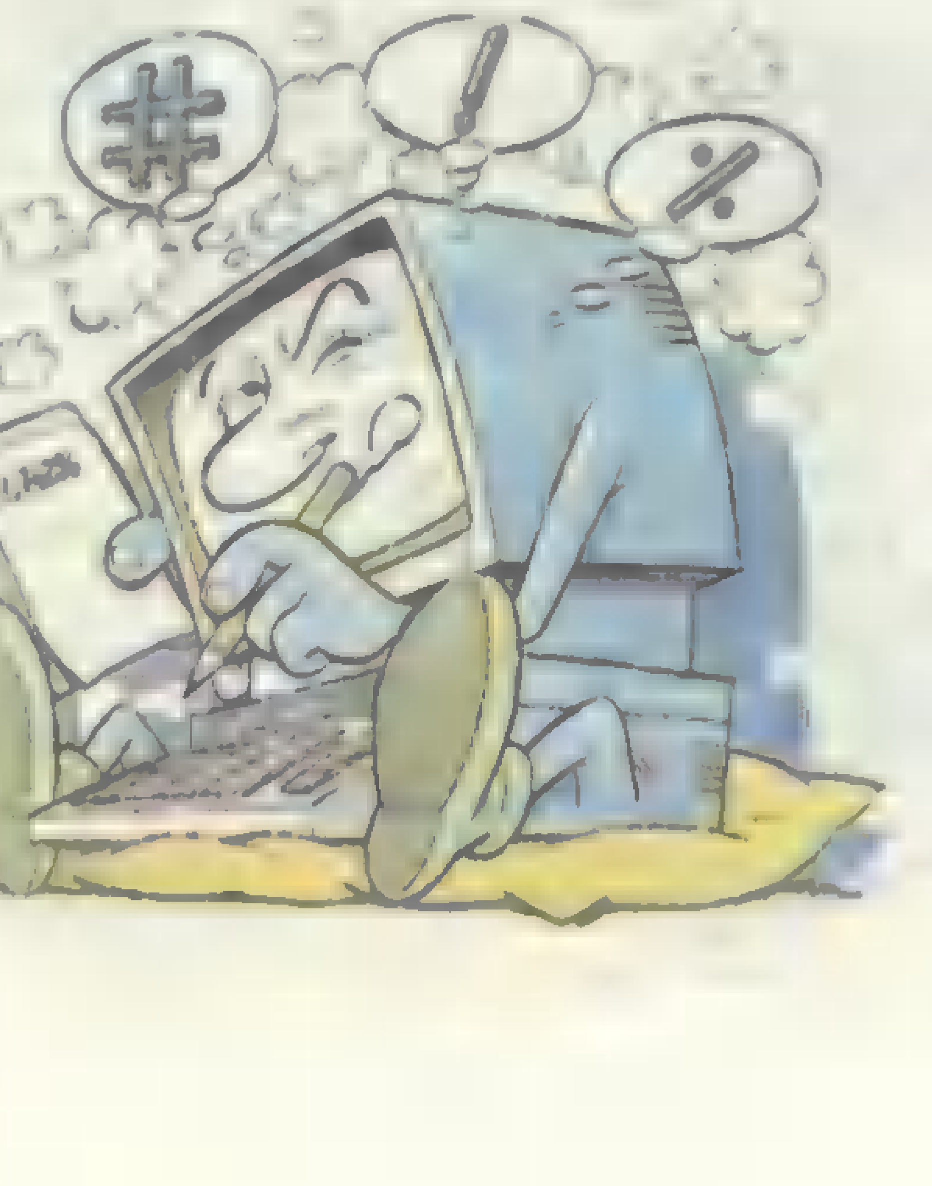
```
PROGRAM Kopia_ekranu;
BEGIN INLINE($CD/5) END.
```

Ten sam program też można by oczywiście zapisać i tak:

```
PROGRAM Kopia_ekran;
CONST  Numer_przerwania: 5;
BEGIN  INLINE($CD/Numer_przerwania) END
```

W instrukcji **INLINE** nie jest niestety dozwolone korzystanie ze stałych typu **char**. Jedynym wyjściem jest wtedy zastosowanie stałej typu **byte** o wartości równej kodowi znaku. Chcąc w instrukcji **INLINE** odwołać się do bieżącej zawartości wskaźnika programu **IP**, należy użyć symbolu `*`, po którym może wystąpić reprezentująca przesunięcie stała typu **integer**, poprzedzona znakiem `+` lub `-`. Może to być przydatne w przypadku, gdy program maszynowy korzysta ze zmiennych roboczych, zlokalizowanych w obszarze kodu programu. Uwaga: symbol gwiazdki zawsze generuje dwa bajty kodu!

Identyfikator zmiennej generuje zawsze dwa bajty kodu, reprezentujące przesunięcie adresowe zmiennej (ang. *offset*) względem jej segmentu bazowego, zależnie od charakteru zmiennej (lokalna, globalna, itd.). Typ zmiennej nie ma znaczenia: podawany jest zawsze adres pierwszego bajtu obszaru pamięci, przechowującego jej wartość. Potrzebna jest tu elementarna wiedza o organizacji pamięci zmiennych TURBO-Pascala. Występują w nim trzy kategorie zmiennych: **globalne**, deklarowane w programie głównym, **lokalne**, deklarowane w poszczególnych procedurach oraz — specyficzne dla TURBO-Pascala — tzw. **stałe cechowane** (ang. *typed constants*), deklarowane po słowie **CONST** (np. **CONST i:integer = 5**), które w rzeczywistości też są zmiennymi, z tym, że ich wartość początkowa jest określona już w chwili zakończenia kompilacji. Zamiast terminu: stałe cechowane będziemy więc odtąd używać nazwy: **zmienne wstępnie określone**.



Niezależnie od typu, zmienne globalne (ściślej: ich pole wartości) zajmują niezmienne położenie w segmencie danych **DS**, zaś zmienne wstępnie określone — niezmienne położenie w segmencie **CS** (zmienne wstępnie określone stanowią element kodu programu). W przypadku zmiennych wstępnie określonych jest przy tym obojętne, czy taka zmienna została zadeklarowana w programie głównym, czy też w którejś z procedur.

Programy asemblerowe korzystają najczęściej ze zmiennych typów porządkowych: **integer**, **char**, **byte**, **boolean** i ewentualnie wyliczeniowych, a ze struktur danych z tablic łańcuchów.

Wartości zmiennych typu **byte**, **boolean** i **char**, typów okrojonych typu podstawowego **integer** o wartościach nie wykraczających poza przedział 0..255 oraz typów wyliczeniowych, obejmujących nie więcej niż 256 elementów, są zapisywane w pojedynczym bajcie. Wartości typów porządkowych są reprezentowane przez ich numery porządkowe. Numeracja zaczyna się od 0 (np. **false** = 0, **true** = 1).

Wartości **integer** i jego typów okrojonych, obejmujących wartości inne niż 0..255, oraz typów wyliczeniowych obejmujących ponad 256 elementów są zapisywane w dwóch bajtach, w naturalnym formacie wewnętrznym: najpierw bajt młodszy, potem starszy. Liczby ujemne typu **integer** są zapisywane w kodzie uzupełnieniowym do 2 (U2).

Wskaźniki są zapisywane w pamięci za pomocą czwórki bajtów. Pierwsze dwa bajty zawierają przesunięcie adresowe zmiennej wskazywanej (offset), dwa ostatnie — segment. Wartość **NIL** jest reprezentowana przez czwórkę bajtów o wartości 0.

Łańcuch (**STRING**) zajmuje w pamięci zawsze tyle bajtów, ile wynosi jego maksymalna (zadeklarowana) długość, powiększona o 1. Pierwszy bajt zawiera bieżącą długość łańcucha, następne bajty przechowują kolejne znaki.

Tablica (**ARRAY**) zajmuje tyle miejsca w pamięci, ile wynosi sumaryczna objętość wszystkich jej elementów, np. tablica **Liczby: ARRAY [1..4,0..2] OF integer** zajmuje 4*3*2 = 24 bajty. Elementy tablicy są rozmieszczone w kolejności rosnących indeksów. W przypadku tablic wielowymiarowych w pierwszej kolejności przyrasta indeks wymieniony jako ostatni. Przykład: elementy uprzednio użytej tablicy: dane są rozlokowane w pamięci następująco:

Liczby[1, 0]
Liczby[1, 1]
Liczby[1, 2]
Liczby[2, 0]
Liczby[2, 1]
....
Liczby[4, 1]

Poniższy przykład demonstruje sposób odwoływania się do zmiennych globalnych i zmiennych wstępnie określonych. Jego zadaniem jest zamiana liczby typu **integer** (dwa bajty), na łańcuch reprezentujący jej postać dwójkową:

```
        MOV    AX, dana      ;wpisz do AX wartosc zmiennej: dana
        LEA    BX, napis     ;przesuniecie zmiennej: napis do BX
        MOV    [BX], 16      ;pierwsza komorka:= dlugosc lancucha
        MOV    CX,   16      ;rejestr CX:licznik bitow do analizy
Petla:  MOV    DL, CS:zero   ;wpisz do DL wartosc zmiennej: zero
        ROL    AX, 1         ;przesun rejestr AX o 1 bit w lewo
        ADC    DL, 0         ;do liczby w DL dodaj przeniesienie
        INC    BX            ;BX:= adres kolejnego bajtu lancucha
        MOV    [BX], DL      ;zapisz kod znaku w bajcie lancucha
        LOOP   010D          ;dekrementuj CX, powtorz jezeli CX>0
```

Oto ten sam program maszynowy zintegrowany już z programem pascalowym za pomocą procedury **INLINE**:

```
PROGRAM Konwersja_10_na_2
CONST  Zero:  byte = 48;   {Kod ASCII cyfry '0'}
VAR    dana:  integer;
       napis: STRING[60];
BEGIN Write('Podaj liczbe: '); Readln(dana);
  INLINE
    ($A1/dana/              {        MOV   AX, dana    }
     $8D/$1E/napis/         {        LEA   BX, napis   }
     $C6/$07/$10/           {        MOV   [BX], 16    }
     $B9/$10/$00/           {        MOV   CX,   16    }
     $2E/$8A/$16/Zero/      {Petla:  MOV   DL, CS:Zero }
     $D1/$C0/               {        ROL   AX, 1       }
     $80/$D2/$00/           {        ADC   DL, 0       }
     $43/                   {        INC   BX          }
     $88/$17/               {        MOV   [BX], DL    }
     $E2/$F1                {        LOOP  Petla       });
    Writeln('Postac dwojkowa: ', napis)
END.
```

Wartość zmiennej: **dana** można załadować do rejestru **AX** pojedynczym rozkazem. W przypadku łańcucha będzie nam potrzebny dostęp kolejno do jego 17 początkowych bajtów, musimy więc najpierw załadować jego adres (adres pierwszego bajtu) do któregokolwiek z rejestrów adresowych — w tym przypadku: **BX**. Służy do tego rozkaz **LEA**. Ponieważ pierwszy bajt łańcucha reprezentuje jego długość, wpiszemy tam liczbę 16, gdy tyle znaków będzie liczyć nasz łańcuch. Następnie kolejno przesuwamy zawartość **AX** o 1 bit w lewo. W chwili, gdy bit przeniesienia **CF** jest kopią bitu „wypchniętego" z lewej strony **AX**, dodajemy z przeniesieniem liczbę 0 do kodu cyfry '0', uprzednio skopiowanego do **DL** ze zmiennej: **zero**. Ponieważ chodzi tu o zmienną wstępnie określoną, zapisaną w segmencie kodu programu, to odwołanie do niej trzeba koniecznie poprzedzić przedrostkiem **CS**: ! Jeśli bit był zerem, w **DL** pozostaje kod cyfry '0', w przeciwnym razie **DL** zwiększa swą zawartość o 1 i odtąd zawiera kod cyfry '1'. Kod cyfry jest następnie wpisywany do kolejnego bajtu łańcucha — proces ten powtórzy się jeszcze 15 razy.

Przy przekazywaniu parametrów najwięcej kłopotu sprawiają zmienne lokalne, gdyż pamięć jest im przydzielana na stosie procesora, do tego dynamicznie, tzn. dopiero w chwili wywołania danej procedury. W związku z powyższym w różnych wywołaniach tej samej procedury efektywny adres zmiennej lokalnej może (choć nie musi) być inny. W każdej procedurze niezmienne jest jednak przesunięcie adresowe zmiennych lokalnych względem pewnego adresu bazowego, który przez cały czas jest przechowywany w rejestrze **BP**. Ponieważ w przypadku zmiennych lokalnych kompilator wstawia nie ich bezwzględne przesunięcie względem segmentu stosu, lecz przesunięcie względem bazy w rejestrze **BP**, to wszystkie odwołania do zmiennych lokalnych powinny mieć postać **[BP + przesunięcie]**.

Co dzieje się z parametrami procedur i funkcji? W przypadku parametrów przekazywanych przez zmienną, na stosie znajduje się czterobajtowy wskaźnik (segment:offset). Z wyjątkiem rekordów i tablic, parametry przekazywane przez wartość są traktowane tak samo jak zmienne lokalne, z tym, że mają one wartość określoną już w chwili wywołania procedury. Rekordy i tablice, nawet zadeklarowane jako parametry przekazywane przez wartość, są jednak w rzeczywistości przekazywane przez zmienną (TURBO-Pascal nie wpisuje na stos kopii ich wartości, lecz tylko czterobajtowy wskaźnik).

Poniższy program demonstruje użycie instrukcji **INLINE** do zdefiniowania pro-

cedury, realizującej szybką zamianę wszystkich zawartych w danej zmiennej łańcuchowej spacji — podkreślnikami (ASCII 95). Zacznijmy od prościutkiego programu w asemblerze mikroprocesora 8088:

```
Start:  PUSH  DS              ;przechowaj tresc rejestru DS
        LDS   BX,[BP+lancuch] ;DS:BX = efekt. adres argumentu
        MOV   CL,[BX]         ;CL :dlugosc lancucha-argumentu
        XOR   CH,CH           ;zeruj starszy bajt rejestru CX
Petla:  JCXZ  Koniec          ;skocz, jezeli zawartosc CX = 0
        DEC   CX              ;odlicz kolejny znak lancucha
        INC   BX              ;ustaw offset kolejnego znaku
        CMP   BYTE PTR[BX],' ' ;czy ten znak jest spacja ?
        JNZ   Petla           ;jesli nie,testuj nastepny znak
        MOV   BYTE PTR[BX],'_' ;zamien spacje na podkreslnik
        JMP   Petla           ;testuj nastepny znak lancucha
Koniec: POP   DS              ;odtworz pierwotna zawartosc DS
```

Przy przekazywaniu argumentu do programu maszynowego skorzystano z faktu, że TURBO-Pascal stale przechowuje w rejestrze **BP** adres bazowy zmiennych lokalnych. Rozkaz: **LDS BX, lancuch** odczytuje ze stosu wskaźnik zmiennej: **lancuch**, wpisując do rejestru **DS** jej segment, a do **BX** — przesunięcie zmiennej lokalnej **lancuch** w tym segmencie. Następnie wystarczy odczytać pierwszy bajt łańcucha, zawierający informację o jego długości, a potem analizować łańcuch znak po znaku i zastępować wykryte spacje — podkreślnikami. Oto ten sam program wpisany w instrukcji **INLINE**. Dla zapewnienia niezbędnej elastyczności, znaki: poszukiwany i zastępczy zostały przekazane programowi maszynowemu jako stałe pascalowe:

```
PROGRAM Wymiana_znakow;
TYPE  lanc255 = STRING[255];
CONST znak1   = 32;    {kod spacji}
      znak2   = 95;    {kod podkreslnika}
VAR   tekst   : lanc255;

  PROCEDURE Zastap_spacje(VAR lancuch: lanc255);
  BEGIN INLINE
    ($1E/              {         PUSH  DS                }
     $C5/$9E/lancuch/  {         LDS   BX,[BP+lancuch]   }
     $8A/$0F/          {         MOV   CL,[BX]           }
     $30/$ED/          {         XOR   CH,CH             }
     $E3/$0C/          {Petla:   JCXZ  Koniec            }
     $49/              {         DEC   CX                }
     $43/              {         INC   BX                }
     $80/$3F/znak1/    {         CMP   BYTE PTR[BX],znak1}
     $75/$F7/          {         JNZ   Petla             }
     $C6/$07/znak2/    {         MOV   BYTE PTR[BX],znak2}
     $EB/$F2/          {         JMP   Petla             }
     $1F               {Koniec:  POP   DS               })
  END;

BEGIN Write('Podaj dowolny tekst: ');  Readln(tekst);
      Zastap_spacje(tekst);            Writeln(tekst)
END.
```

Pora rozpatrzyć przypadek, w którym język maszynowy jest niezastąpiony. TURBO-Pascal pozwala wprawdzie bezpośrednio odwoływać się do pamięci ekranu (**Mem** i **MemW**), ale w przypadku karty CGA podczas bezpośredniego zapisu lub odczytu pamięci ekranu na monitorze pojawia się „śnieżenie". Jest ono spowodowane nakładaniem się w czasie operacji zapisu i odczytu do pamięci ekranu, wykonywanych przez mikroprocesor równocześnie ze sterownikiem obrazu 6845. W razie konfliktu, pierwszeństwo dostępu ma procesor, zaś procesor jest odcięty od pamięci. W efekcie na ekranie pojawia się zakłócenie w postaci barwnej kreseczki. Usunięcie „śniegu" jest możliwe przez synchronizację odczytu i zapisu pamięci ekranu z odchylaniem wiązki elektronów. Jeśli dostęp do pamięci nastąpi podczas powrotu wiązki, czyli w martwym okresie kreślenia, zakłócenia nie nastąpią. Martwą fazę kreślenia można rozpoznać po ustawionym najmłodszym bicie rejestru stanu karty CGA (port $3DAH). Ponieważ martwy okres trwa niewiele więcej niż 10 mikrosekund, potrzebna jest maksymalna szybkość działania.

Oto procedura **Zapis Ekranu**, realizująca „bezśnieżny" zapis bajtu do pamięci ekranu karty CGA. Jej pierwszy argument przedstawia przesunięcie względem początku segmentu pamięci ekranu (0B800H), drugi reprezentuje wartość, którą należy wpisać do pamięci:

```
PROCEDURE Zapis_Ekranu(adres: integer; bajt: byte);
BEGIN
  INLINE($B8/$00/$B8/     {      MOV  AX, B800         }
         $8E/$C0/         {      MOV  ES, AX           }
         $8B/$BE/adres/   {      MOV  DI, [BP+adres]   }
         $BA/$DA/$03/     {      MOV  DX, 03DA         }
         $FA/             {      CLI                   }
         $EC/             {P1:   IN   AL, DX           }
         $D0/$E8/         {      SHR  AL, 1            }
         $72/$FB/         {      JC   P1               }
         $EC/             {P2:   IN   AL, DX           }
         $D0/$E8/         {      SHR  AL, 1            }
         $73/$FB/         {      JNC  P2               }
         $8A/$86/bajt/    {      MOV  AL, [BP+bajt]    }
         $AA/             {      STOSB                 }
         $FB              {      STI                  })
END;
```

Zauważ, że zmienne lokalne: **adres** i **bajt**, aczkolwiek nie wyszczególnione wprost w deklaracji **VAR**, są jednak zmiennymi lokalnymi procedury **Zapis Ekranu**. Podczas kompilacji instrukcji **INLINE**, TURBO-Pascal zastąpi identyfikatory zmiennych lokalnych **adres** i **bajt** przez odpowiadające im przesunięcia względem adresu bazowego zmiennych lokalnych w **BP**.

Aby uniknąć zakłóceń, nie wystarczy stwierdzić, że faza powrotu właśnie trwa: należy wykryć jej początek. Pierwsza pętla testuje więc najmłodszy bit rejestru stanu karty CGA, dopóki nie rozpozna fazy roboczej (bit = 0). Zapobiega to przypadkowemu natrafieniu na koniec powrotu wiązki, wskutek czego zapis rozkazem **STOSB** mógłby nastąpić już w fazie roboczej. Dopiero potem rozpoczyna się oczekiwanie na początek fazy powrotu, co sygnalizuje ustawienie najmłodszego bitu rejestru stanu. Cała operacja testowania i zapisu pamięci ekranu musi odbywać się przy wyłączonych przerwaniach. Wystąpienie przerwania, wywołanego np. przez zegar lub klawiaturę, przykładowo po rozkazie **JNC P2**, spowodowałoby bowiem nie kontrolowane opóźnienie i zniweczyło wysiłki w celu synchronizacji dostępu do pamięci ekranu.

Oto zrealizowana w podobny sposób funkcja **Pamiec ekranu**, realizująca „bezśnieżny" odczyt pamięci ekranu karty CGA. Jej jedyny argument przedstawia przesunięcie względem początku segmentu pamięci ekranu:

```
FUNCTION Pamiec_ekranu(adres: integer): byte;
VAR   bajt: integer;
BEGIN
  INLINE($B8/$00/$B8/     {      MOV  AX, 0B800H       }
         $8E/$C0/         {      MOV  ES, AX           }
         $8B/$B6/adres/   {      MOV  SI, [BP+adres]   }
         $BA/$DA/$03/     {      MOV  DX, 03DA         }
         $FA/             {      CLI                   }
         $EC/             {P1:   IN   AL, DX           }
         $A8/$01/         {      TEST AL, 1            }
         $75/$FB/         {      JNZ  P1               }
         $EC/             {P2:   IN   AL, DX           }
         $A8/$01/         {      TEST AL, 1            }
         $74/$FB/         {      JZ   P2               }
         $26/$8A/$04/     {      MOV  AL, ES:[SI]      }
         $FB/             {      STI                   }
         $88/$86/bajt     {      MOV  [BP+bajt], AL   });
  Pamiec_ekranu:= bajt;
END;

{Demonstracja dzialania  Zapis_ekranu i Pamiec_Ekranu}
BEGIN REPEAT
        FOR i:= 0 TO 1999 DO
              Zapis_Ekranu(i*2, Pamiec_Ekranu(i*2)+1);
      UNTIL KeyPressed
END.
```

Testowanie najmłodszego bitu rejestru stanu zrealizowano tu nieco inaczej niż poprzednio, ale sens wykonywanych czynności jest taki sam. Wartość odczytanego bajtu jest przekazywana zmiennej lokalnej **bajt**. Dołączony program demonstracyjny wykonuje czynność dość zabawną, mianowicie kolejno zwiększa o 1 kod znaków w poszczególnych komórkach pamięci ekranu, nie zmieniając ich atrybutów.

Przygotowując instrukcję **INLINE**, najlepiej zacząć od wygenerowania i przetestowania odpowiedniego kodu maszynowego za pomocą asemblera i lub debuggera, a następnie, posługując się listingiem, wpisać kod w tekst programu pascalowego. Jeszcze lepsza metoda, gwarantująca uniknięcie błędów przy przepisywaniu, polega na bezpośrednim skopiowaniu listingu disasemblacji do programu pascalowego. Niektóre debuggery, jak AFD, pozwalają zapisać listing w pliku dyskowym, skąd można go wczytać w dowolne miejsce programu pascalowego zleceniem **[Ctrl] [K] - [R]**. Inna metoda przejścia od listingu programu maszynowego do instrukcji **INLINE** polega na skopiowaniu odpowiedniego fragmentu kodu wprost z ekranu debuggera za pomocą programu SideKick. Jeszcze lepszym rozwiązaniem jest użycie specjalnego programu, tzw. inlinera, zamieniającego automatycznie wskazany fragment kodu wprost w źródłową postać instrukcji **INLINE**, którą można następnie włączyć w program pascalowy.

Po wczytaniu listingu należy usunąć z niego adresy, zaś kody rozkazów podzielić ukośnikami (*slashami*) na grupy po 2 znaki, odpowiadające poszczególnym bajtom, nie zapominając dodać ukośnika po ostatnim bajcie każdego rozkazu (z wyjątkiem ostatniej linii), ani poprzedzić każdej dwuznakowej grupy symbolem '$' (kod maszynowy jest podany w listingu szesnastkowo). Mnemoniczny listing można by w zasadzie skasować, ale korzystniej będzie pozostawić go jako komentarz, ujmując poszczególne instrukcje w {nawiasy klamrowe}. Metody tej użyto też w tym artykule. Niewielkim kosztem można w ten sposób uzyskać skromną, lecz na ogół wystarczającą w przypadku króciutkich programów dokumentację. Ostatnią czynnością jest odszukanie w kodzie maszynowym argumentów rozkazów i zastąpienie ich (jeden lub dwa bajty, zależnie od typu argumentu) identyfikatorem odpowiedniej stałej lub zmiennej. Można ułatwić to sobie już przy tworzeniu kodu maszynowego, nadając stałym w programie maszynowym charakterystyczne wartości (np. $8888, $FFFF). Ułatwi to później rozpoznanie argumentów w kodzie rozkazu.

W numerze „InforMika" 2/1987 w dziale „Komputer w szkole" z winy autora zamieściliśmy błędną wersję listingu programu. Poniżej zamieszczamy wydruk poprawionych linii, które należy zmienić, aby program działał prawidłowo.

```
4000  REM  FUNKCJE I POCHODNE
4005  REM
4010 DATA 19
4020 DATA "sin(","cos("
4030 DATA "cos(","(-1)*sin("
4040 DATA "sinh(","cosh("
4050 DATA "cosh(","sinh("
4060 DATA "exp(","exp("
4070 DATA "sqr(",".5/sqr("
4090 DATA "tan(","(1+tan("
4100 DATA "cot(","(-1)*(1+cot("
4110 DATA "tanh(","(1-tanh("
4120 DATA "coth(","(1-coth("
4130 DATA "arcsin(","sqr(1-("
4140 DATA "arccos(","(-1)/sqr(1-("
4150 DATA "arctan(","(1+("
4160 DATA "arccot(","(-1)/(1+("
4170 DATA "arsinh(","sqr(1+("
4180 DATA "arcosh(","sqr(-1+("
4190 DATA "artanh(","(1-("
4200 DATA "arcoth(","(-1+("
4210 DATA "ln(","("
```

PIONOWE MONITORY CAŁOSTRONICOWE

Roland Wacławek

Typowy monitor ekranowy mieści 25, no, góra 30 linii tekstu, a jego ekran nie odbiega proporcjami od zwykłego telewizora. Przywyknąwszy do tego zapominamy, że w papierowym świecie, którego zmierzch komputer ma zwiastować, proporcje wyglądają zgoła inaczej. Kartkę papieru zapisujemy w poprzek — nie wzdłuż. Strona typowej książki czy szpalta czasopisma także liczy ponad 25 linii. Możliwość „przewijania" tekstu na ekranie monitora załatwia problem jego przeglądania w sposób dość wygodny i na ogół satysfakcjonujący, chyba że... zechcemy tekst przed wydrukiem obejrzeć dokładnie w takiej postaci, w jakiej ma zostać za chwilę przelany na papier, tzn. w postaci gotowych stronic wydruku. Jeśli chodzi o czysty tekst, to pół biedy. Gdyby jednak tekst zawierał rozbudowane wzory matematyczne, przypisy lub ilustracje? A jeśliby tak ilustracja zajmowała całą stronę?

O ile do niedawna powyższe rozważania można by uznać za „gdybanie" malkontenta, to dziś zaczynają one mieć praktyczne podłoże. Dzieje się tak za sprawą dziedziny zwanej po angielsku: *Desktop Publishing*, co na polski można przełożyć mniej więcej jako biurkowe wydawnictwo. Tak właśnie: wydawnictwo, a nie redakcja ani poligrafia. Bieżący rozwój komputerów osobistych i urządzeń peryferyjnych, w szczególności skanerów i drukarek laserowych, pozwala na skromnym biureczku zrealizować cały cykl wydawniczy broszury, książki lub gazetki: od wprowadzenia tekstu i ilustracji, poprzez skład i montaż, aż do powielenia w setkach egzemplarzy. Najsłabszym ogniwem w tym systemie okazało się nagle urządzenie o ustabilizowanej zdawałoby się pozycji, a mianowicie monitor ekranowy.

Monitor całostronicowy Desktop 570 cechuje się nie tylko doskonałą czytelnością tekstów i rysunków, ale i elegancją (na ekranie: GEM)



W systemach zaawansowanego przetwarzania tekstu, a właściwie już dziś: w systemach wydawniczych, bardzo istotna jest możliwość obejrzenia kompletnie zmontowanej stronicy: z podziałem na szpalty, z przypisami, z wmontowanymi ilustracjami i ozdobnikami, z różnymi krojami i atrybutami pisma. Można wtedy trafnie i efektywnie dokonać ostatecznych poprawek i modyfikacji. Wymaganiom tym ma sprostać nowa kategoria monitorów ekranowych, tzw. monitory całostronicowe (fot. 1, fot. 2). Monitory takie były już od pewnego czasu używane w wyspecjalizowanych systemach tekstowych, a od niedawna są dostępne także dla sprzętu klasy IBM PC XT AT.

Aczkolwiek na pierwszy rzut oka monitor całostronicowy przypomina zwyczajny monitor postawiony na boku, to bliższe przyjrzenie się mu ujawnia zupełnie nowe problemy techniczne. Jeśli dotychczas wystarczała rozdzielczość mierzona wzdłuż krótszego boku ekranu w granicach 200...350 punktów, to teraz krótszy bok znajduje się w miejscu dłuższego i potrzebna jest rozdzielczość rzędu minimum 640 punktów. Ekran musi mieć większą przekątną, niż w monitorach konwencjonalnych (Desktop 570 i SES Primus: 15 cali). Format obydwu ekranów odpowiada stronicy A4; mogą one pomieścić 66 linii po 80 znaków. Jeśli na ekranie ma się zmieścić cała stronica, licząca 66 linii tekstu, przedstawionych w czytelny sposób, to wymaganych jest co najmniej 720 linii rastra. Prezentowany tu monitor Desktop 570 ma rozdzielczość 720×728 punktów, zaś SES Primus — aż 728×1008 punktów. Aby uzyskać dobrą czytelność tekstu, pojedynczy znak wpisuje się w matrycę 9×11 (Desktop 570) lub 9×15 punktów (Primus).

Przedstawione parametry wymagały rozwiązania wielu problemów technicznych, z których najbardziej oczywistym jest wysokiej jakości kineskop. Musi on zapewnić dobrze zogniskowaną plamkę o małej i stabilnej średnicy na całej powierzchni ekranu oraz wystarczającą jaskrawość. W monitorach całostronicowych coraz częściej stosowane jest ergonomiczne, białe tło, zamiast tra-



Monitor całostronicowy SES Primus

dycyjnego czarnego. Intensywna biel ma jednak tendencję do migotania, zwłaszcza przy dużej intensywności. Najskuteczniejszym rozwiązaniem jest zwiększenie częstotliwości odchylania pionowego z 50 do przynajmniej 60 Hz (Primus) lub 75 Hz (Desktop 570), gdzie ludzkie oko przestaje już rejestrować rozbłyski podczas każdego kolejnego odświeżania obrazu.

Przybliżoną częstotliwość odchylania poziomego otrzymamy, mnożąc częstotliwość odchylania pionowego przez liczbę linii rastra: 60 Hz × 1008 = 60 080 (w telewizorze: 15 625 Hz). W praktyce, z uwagi na skończony czas powrotu, częstotliwość odchylania poziomego jest jeszcze wyższa i wynosi np. 64 kHz (Primus) lub 75 kHz (Desktop 750). Jeżeli czas przeznaczony na kreślenie roboczej części linii rastra wynosi ok. 10 mikrosekund, a w linii należy zmieścić przy odpowiedniej ostrości ponad 700 punktów, to pasmo przenoszenia wzmacniacza wizyjnego musi przekraczać 70 MHz (Desktop 570: 85 MHz; Primus: 100 MHz). Dla porównania: w telewizorze wynosi ono ok. 6 MHz, zaś w profesjonalnym monitorze tradycyjnego typu — 18, 22 MHz. Nie dość tego: odchylanie musi cechować się wysoką liniowością, aby uniknąć łatwo dostrzegalnych i bardzo rażących przy dużym formacie ekranu zniekształceń.

Aby w PC XT lub AT zainstalować nowy typ monitora, nieodzowny jest specjalny sterownik, wstawiany do wnętrza komputera i sadowiony w gnieździe (ang. *slot*) magistrali systemowej. Monitory całostronicowe są ciągle jeszcze pewną nowością, nie ma więc do nich na razie żadnego standardowego sterownika, jak np. karty CGA lub Hercules dla typowych monitorów konwencjonalnych. Każdy monitor całostronicowy dostarczany jest więc z własnym sterownikiem. Sterowniki, produkowane w niedużych (na razie) seriach, składane są z typowych elementów — użycie specjalizowanych układów o wysokiej skali integracji LSI na razie nie opłaca się. Oprócz tego wysokie i nietypowe parametry łatwiej niekiedy uzyskać za pomocą układów dyskretnych.

Sterownik Desktop 570 na razie przypomina kanapkę... ale czy pierwsze komputery osobiste wyglądały lepiej „od kuchni"?



Zważywszy, że sterownik musi dysponować własną pamięcią obrazu o sporej pojemności (Desktop 570: 128 KB, Primus: 144 KB), pakiet sterownika przypomina kanapkę, składającą się z dwóch równoległych płytek montażowych. Wymaganie posiadania dużej pamięci RAM wynika z faktu, że monitor musi dysponować grafiką — jak inaczej przedstawiać wmontowane w tekst ilustracje? Aby operować kilkoma poziomami szarości, wymagane jest zarezerwowanie dla każdego punktu ekranu (ang. *pixel*) przynajmniej po 2 bity. Niektóre sterowniki (np. Primus) oferują jeszcze dodatkowe atrakcje, jak możliwość projektowania własnych symboli ekranowych (wzorce znaków są zawarte w pamięci RAM).

Mimo ukierunkowania do przetwarzania tekstu i „biurkowych wydawnictw", monitory całostronicowe ujawniają swe walory także w innych dziedzinach, jak arkusz elektroniczny, baza danych lub projektowanie inżynierskie. W każdym przypadku decydującym atutem jest powiększenie pojemności ekranu 2,6 raza w porównaniu z monitorem konwencjonalnym.

Posiadanie monitora ekranowego nie oznacza automatycznie możliwości pełnego wykorzystania jego walorów. Wynika to z faktu, że praktycznie całe istniejące oprogramowanie przystosowane jest do korzystania z monitorów standardowych. Na szczęście w licznych programach część kodu obsługująca ekran (ang. *driver*, *handler*), jest dobrze wyodrębniona, często stanowiąc oddzielny moduł programowy, dołączany do właściwego programu w procesie instalacji. Dlatego wraz z monitorami całostronicowymi dostarczane są dyskietki z modułami obsługi ekranu dla najbardziej rozpowszechnionego i wartościowego oprogramowania, jak MS-WORD, WordPerfect i WordStar 2000 (przetwarzanie tekstów), PageMaker i Ventura Publisher (*desktop publishing*), AutoCAD, GEM, MS-WINDOWS, itd. Aby umożliwić korzystanie z innych programów, sterowniki graficzne emulują zwykle dodatkowo którąś ze standardowych kart graficznych, jak CGA i Hercules. W przypadku niektórych programów można na jednym ekranie zasymulować dwa oddzielne monitory, np. tekstowy i graficzny.

Czy monitory całostronicowe są zbędnym luksusem, gadżetem? Z pewnością nie, podobnie jak inne wytwory zaawansowanej technologii, prowadzące do zwiększenia komfortu, jakości i wydajności pracy. Dążenie do zwiększenia pojemności ekranu obserwuje się zresztą i w innych systemach (np. IBM Personal System 2), gdzie odbywa się to jednak bez zmiany proporcji ekranu. Jak na razie, główną przeszkodą w szerokim stosowaniu monitorów całostronicowych jest ich wysoka cena — ok. 3000 dolarów. Nowe monitory mają jednak wiele zalet i nie ulega wątpliwości, że przyszłość dopiero przed nimi. Kiedyś dotrą i do nas. Może warto już zawczasu myśleć o ich sensownym wykorzystaniu?

Nasz test:

DRUKARKA CENTRONICS GLP II

Niedawno w „Młodym Techniku" przedstawiliśmy drukarkę Brother M1009 — przykład niewielkiego urządzenia przeznaczonego dla amatorów. Centronics GLP II ma prawie identyczną mechanikę, przerasta natomiast znacznie podobnego jej Brothera pod względem możliwości i parametrów druku — jest to urządzenie nie gorsze od Brothera M 1109, droższego na rynku zachodnioeuropejskim od GLP II o prawie 100 dolarów. Drukarka ta należy do małych, waży niespełna 3,5 kg, przy wysokości zaledwie 7 cm! Posiada standardowo wbudowany interfejs równoległy (Centronics) oraz szeregowy (RS-232C, szybkość transmisji od 110 do 9600 bodów). Bez dodatkowego wyposażenia pracuje na papierze w arkuszach (szerokość do 10 cali), a po założeniu tzw. traktora możliwe jest także wykorzystanie papieru obrzeżnie perforowanego o szerokości od 8,5 do 10 cali.

Przegląd możliwości druku rozpoczyna 6 możliwych jego gęstości — od 40 dla liter poszerzonych (na szerokości druku 8 cali), przez 48 dla poszerzonych Elite, 40 dla normalnych, do 68, 96 lub 132 dla najmniejszych zagęszczonych liter Pica. Wszystkie znaki drukowane są za pomocą niewielkiej, 9-igłowej głowicy (igła nr 9 realizuje wyłącznie podkreślenie), pracującej niezbyt głośno z maksymalną szybkością do 100 znaków na sekundę. Standardowe kroje pisma zawierają także tzw. Super- i Subscript, czyli pismo o dwukrotnie mniejszej wysokości, umieszczone w górnej lub dolnej połowie linii (drukowane dwuprzebiegowo), a także kursywę, druk wytłuszczony oraz drukowany podwójnie (po pierwszym przebiegu dokonywany jest niewielki wysuw papieru, o ok. połowę odległości między igłami). Dostępny jest także druk z odstępami dobieranymi odpowiednio do szerokości liter, analogicznie np. do składu drukarskiego (tzw. druk proporcjonalny).

Standardowy generator znaków zawiera 8 możliwych do wyboru zestawów znaków narodowych — niestety, polskich liter w nim nie ma. Można je jednak bardzo łatwo wygenerować, wykorzystując możliwość własnego definiowania pełnego zestawu 96 znaków. Znaki te dają się bez żadnych ujemnych konsekwencji łączyć w jednym wierszu (przykładowo niektóre modele drukarek Star „zatrzymują" się na chwilę przy zmianie generatora znaków, znakomicie spowolniając druk), w przeciwieństwie do liter drukowanych w trybie graficznym. Tryb ten GLP II ma także bardzo rozbudowany — łącznie 7 gęstości, do 1920 w linii, jednak ze względu na inną na ogół szybkość głowicy oraz inny sposób kompletowania danych sterujących w tym przypadku 8 igłami, mieszanie druku zwykłego i graficznego w jednej linii kończy się charakterystycznym drukiem „skokami".

GLP II jest bodajże najtańszą obecnie drukarką mozaikową posiadającą tryb korespondencyjny (NLQ) — w lecie br. kosztowała około 400 DM w RFN łącznie z traktorem i podatkiem, który niestety trzeba również zapłacić. Druk jest w takim przypadku oczywiście znacznie wolniejszy (4-krotnie, w dwóch przebiegach), jednak jego jakość jest zupełnie zadowalająca. Niestety, w trybie tym dostępnych jest tylko kilka opcji druku: tryb rozszerzony, podkreślenie, druk proporcjonalny, a teoretycznie także kursywa i Super Subscript — jednak o wyraźnie gorszej jakości. Wadą jest także brak możliwości definiowania znaków w tym trybie, ale w tej klasie cenowej nie można wymagać zbyt wiele.

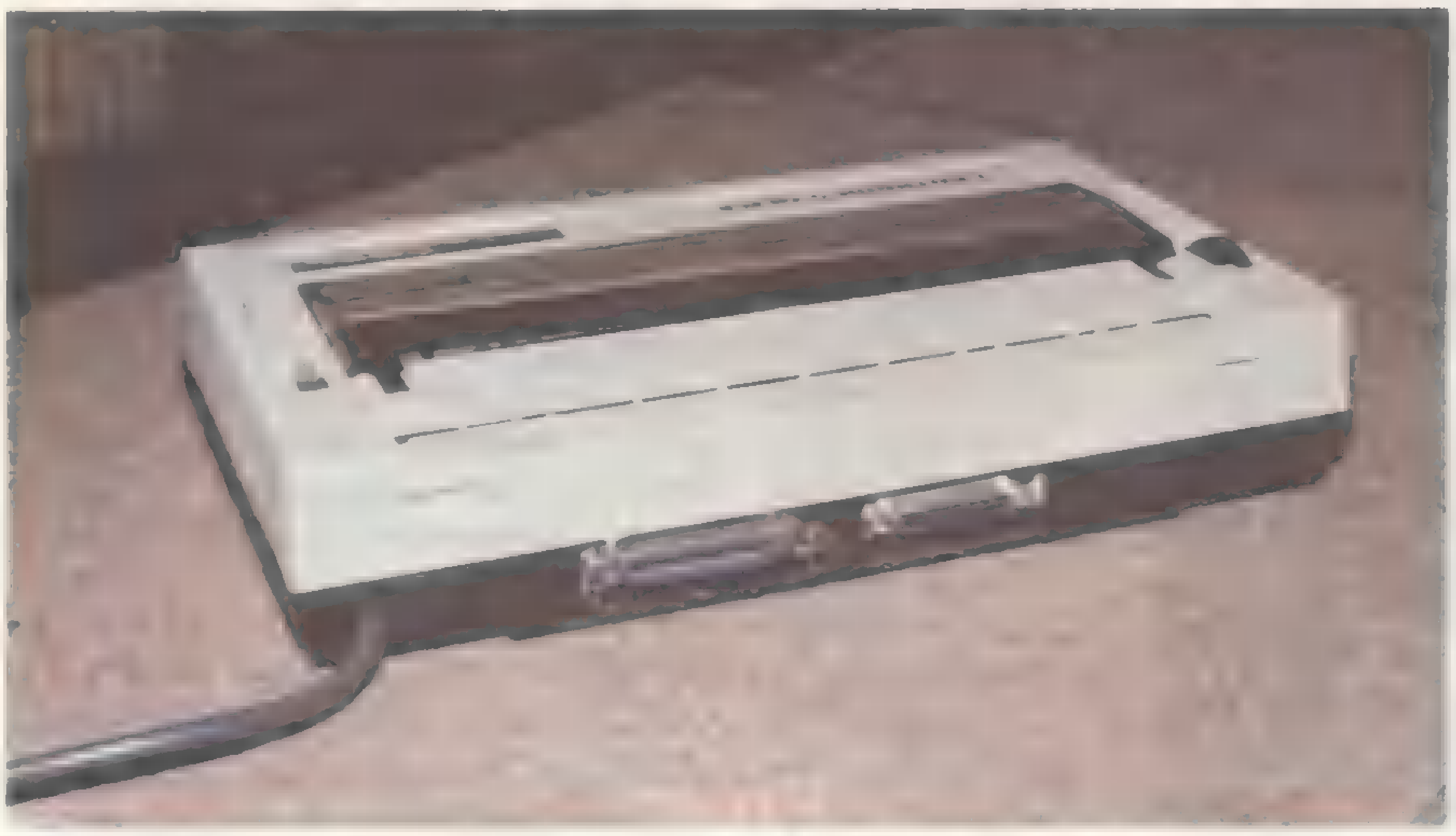
Dużą zaletą drukarki Centronics GLP II jest jej bardzo staranne dopracowanie — w czasie pracy praktycznie nie spotyka się trudności wynikających z np. dość krytycznych zależności czasowych (częste przy drukarkach Star), można operować przyciskami LF i ON LINE w czasie pracy czy też w celu zmian arkusza bez obawy utraty danych lub zablokowania drukarki. Cenne jest też standardowe wyposażenie urządzenia w pełny zestaw znaków IBM.

Niestety, i tym razem nie ma róży bez kolców. Słabym punktem GLP II jest dość delikatna konstrukcja mechaniczna, bazująca na szkielecie wykonanym z plastyku. Również głowica jest dość delikatna i wymaga okresowej kontroli zabrudzenia tuszem z tasiemki. Taśma barwiąca zamknięta jest w kasecie i wystarcza w trybie tekstowym na ok. 0,5 mln znaków, czyli typowo 250 stron maszynopisu. Nie jest to dużo. Niestety, taśma ta ma szerokość 8 mm, czyli nie spotykaną w drukarkach używanych w Polsce. Można jednak zwęzić zwykłą taśmę od maszyny do pisania i umieścić ją w standardowej kasecie. Wiąże się to jednak z nieco gorszą jakością druku oraz — UWAGA — większymi oporami ruchu, co w ekstremalnych warunkach może doprowadzić nawet do zablokowania głowicy (mechanizm przesuwu taśmy ma chyba trochę źle dobrane przełożenie).



Drukarka mozaikowa Centronics GLP II ▲

Tylna ścianka drukarki. Widoczne są gniazda interfejsów ▼



Nie jest to jednak zbyt groźne dla drukarki, gdyż w chwilę później zostaje samoczynnie wyłączona.

W czasie ponad rocznej eksploatacji drukarki GLP II praktycznie nie stwierdzono żadnych zakłóceń w jej pracy. Jest to bardzo dobre narzędzie pracy dla zaawansowanego amatora oraz profesjonalisty o nieco skromniejszych możliwościach finansowych. W tym czasie drukarka zadrukowała kilka tysięcy stron (nie wszystkie pełne), zużywając kilka taśm, od drugiej począwszy przerabianych z polskich od maszyny do pisania (zwęża się je za pomocą cienkiego, odpowiednio nagrzanego drucika, a następnie zgrzewa lutownicą przez folię aluminiową na niewielką zakładkę). Występowały jedynie drobne problemy ze sporadycznym blokowaniem głowicy po dłuższej pracy bądź zużytej taśmie oraz „ciągnięcie taśmy przy druku z podkreśleniem. Poza tym drukarce tej należy zdecydowanie dać ocenę bardzo dobrą.

Drukarki Centronics GLP II są od pewnego czasu sprzedawane w wydzielonych sklepach Centralnej Składnicy Harcerskiej w cenie 330 000 zł wraz z traktorem do papieru z perforacją. Można też zakupić tam kasety z taśmą barwiącą (8000 zł). Urządzenie to można z pewnością polecić tam, gdzie występuje konieczność drukowania średnich ilości danych. Należy jednak pamiętać, że drukarka ta wymaga delikatnego obchodzenia się z nią, nie lubi też grubego papieru niskiej jakości. Znakomicie natomiast drukuje przez kalkę na papierze przebitkowym.

(g.z.)

24 IGŁY

Japońska firma Star Micronics Co., Ltd, jeden z głównych dostawców drukarek mozaikowych na polskim rynku (najwięcej dostarcza firma wysyłkowa ABC Data z RFN) wprowadziła w ostatnim czasie do swej oferty dwa nowe modele tych urządzeń: Star NB24—15 i NB24—10. Ich charakterystyczną cechą wyróżniającą je spośród dotychczasowych drukarek jest zastosowanie nowego typu głowic drukujących wyposażonych w aż 24 igły zamiast typowo dotąd stosowanych 8 lub 9. Takie rozwiązanie techniczne pozwoliło w nie spotykanym jak dotąd stopniu podwyższyć jakość druku. Obydwie drukarki należą do kategorii sprzętu profesjonalnego o bardzo solidnym wykonaniu i dużych możliwościach. Oprócz typowych zastosowań biurowych (wydruki z programów użytkowych, druk maszynopisów i korespondencji) mogą one być śmiało stosowane w przygotowywaniu materiałów dla poligrafii (druk gotowych stron książki, broszury czy czasopisma i powielenie w drukarni wyłącznie przy zastosowaniu metod fotograficznych).

Podstawowa różnica między tymi drukarkami polega na różnej szerokości papieru: 15 cali dla NB24—15 i 10 cali dla NB24—10. Oczywiście powoduje to, że oba typy różnią się między sobą gabarytami.

24-igłowa głowica drukująca wyposażona jest w igły o średnicy ok. 0,2 mm wykonane ze stali wolframowej. W stosunku do innych drukarek mozaikowych rodzina NB24 dysponuje nie tylko wyższą jakością, ale również większą prędkością druku. Wynosi ona 216 zn s przy typowym druku typu *draft* (przypominającym zresztą tryb wysokiej jakości NLQ drukarek z głowicami 8-igłowymi) i 72 zn s przy druku wysokiej jakości LQ (*Letter Quality*). Druk pojedynczego znaku graficznego w trybie draft odbywa się w matrycy 24 × 9 punktów zaś w trybie LQ 24 × 31 punktów. Dostępne są 4 zestawy znaków standardu ASCII (*American Standard Code for Information Interchange*), każdy po 96 znaków plus 13 zestawów specjalnych znaków narodowych (głównie zachodnioeuropejskich) po 12 znaków.

Nowością w stosunku do poprzednich wyrobów Stara są specjalne, wymienne kasety pozwalające na wprowadzanie dodatkowych krojów i rodzajów pisma. Moduły tego typu wyposażone są w pamięć RAM, której zawartość podtrzymywana jest za pomocą baterii wymienianych raz na 5 lat. Zawartość RAM-u może zostać zaprogramowana wprost ze sterującego drukarką komputera. Pojemność pamięci wymiennego modułu wynosi 32 KB, co pozwala na zaprogramowanie przez użytkownika 192 znaków. Dla polskiego nabywcy szczególnie ważne jest to, że zestaw polskich znaków narodowych może zostać uzyskany bez kłopotliwej przeróbki sprzętowej (zaprogramowanie i wlutowanie EPROM-u). Producent oferuje również kilka kaset z pamięciami typu ROM zawierających wzory pisma gotyckiego (*Gothic Letter*), specjalnie powiększonego (*Orator*) i inne. Drukarka NB24—10 posiada jedno gniazdo dla dodatkowych modułów, zaś NB24—15 dwa. Gniazda umieszczono na przednich ściankach urządzeń.

Na drukarkach rodziny NB24 możliwe jest uzyskiwanie kilku standardowych krojów pisma: prostego, pochyłego, poszerzonego, zwężonego, pogrubionego oraz dwu- lub czterokrotnie podwyższonego. Pewną wadą urządzenia jest konieczność zastosowania specjalnego programu sterującego przy drukowaniu obrazów graficznych (np. kopii ekranu), gdy chcemy wykorzystać druk ,,24-igłowy . Bez większego problemu można natomiast uzyskiwać obrazy graficzne, gdy pracuje tylko 8 igieł.

Drukarki NB24 przystosowane są do emulacji drukarek ESC P, IBM Graphic Printer, oraz IBM Proprinter. Druk odbywa się na papierze w postaci wstęgi dwustronnie perforowanej — tzw. składanki (przy zastosowaniu traktora), wstęgi bez perforacji oraz pojedynczych kartek. Kaseta z taśmą barwiącą o szerokości 13 mm pozwala na wydrukowanie 2 milionów (NB24—10) lub 5 milionów (NB24—15) znaków graficznych. Podobnie jak w innych drukarkach Star bardzo wygodną obsługę zapewnia zespół przycisków dotykowych z lampkami kontrolnymi (diody LED).

Do połączenia z komputerem służy standardowo interfejs równoległy Centronics jakkolwiek możliwa jest również instalacja interfejsu szeregowego RS-232C. Pojemność bufora drukarki NB24—15 wynosi 5 KB z możliwością rozszerzenia do 21 KB (11 stron maszynopisu). Po dołączeniu dwóch modułów, po 32 KB każdy, pojemność bufora wzrasta aż do 43 stron maszynopisu.

Na zakończenie chcielibyśmy poinformować Czytelników, że nasza redakcja ma otrzymać w najbliższym czasie z firmy ABC Data drukarkę z rodziny NB24 dla przeprowadzenia testu. Jego wyniki zostaną opublikowane na łamach ,,InforMika .

(jnkz)

Drukarka mozaikowa NB-24



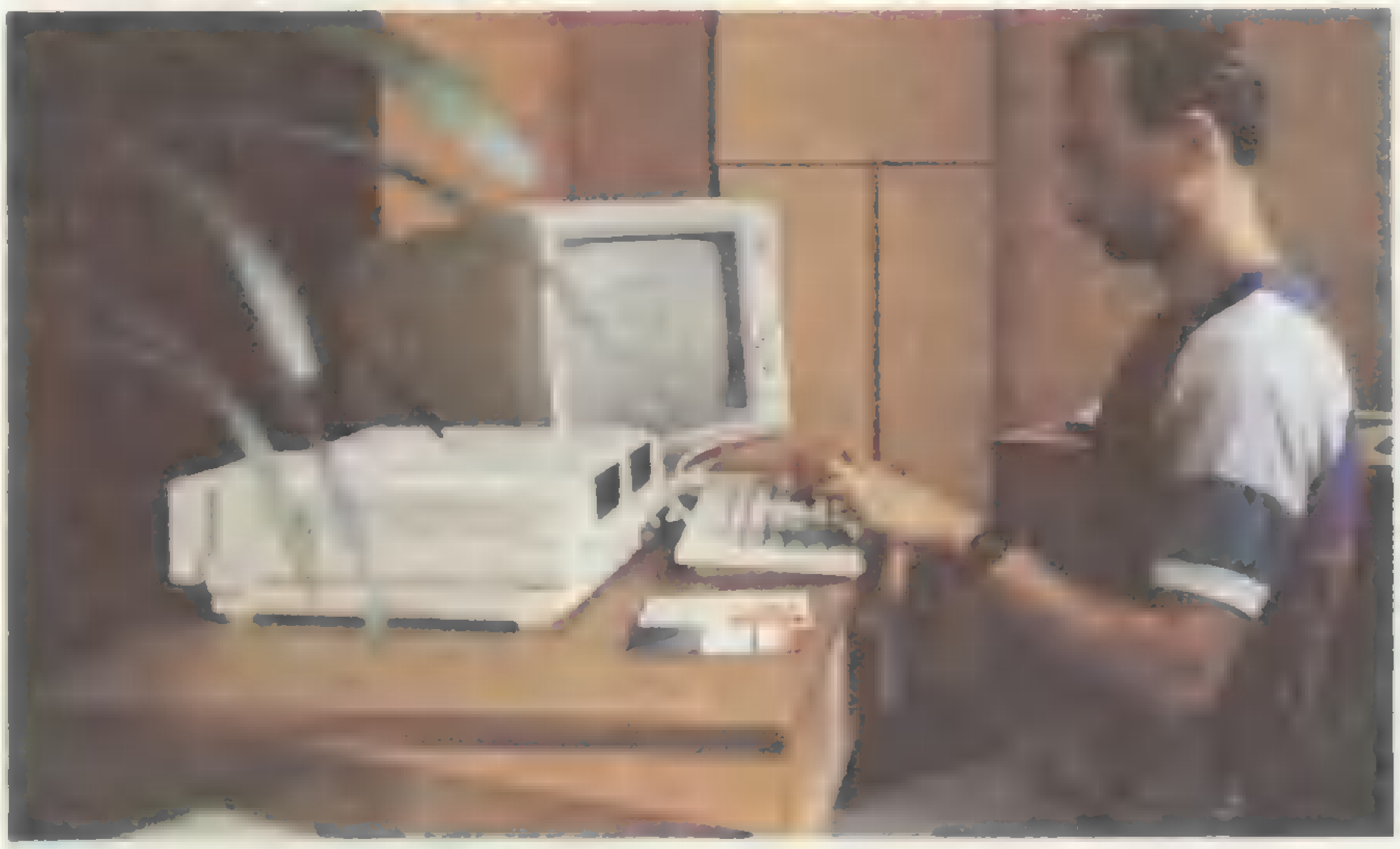
Nasz test:

SPECTRAVIDEO X'PRESS 16

Dzięki uprzejmości Centralnej Składnicy Harcerskiej nasza redakcja miała możność przetestowania mikrokomputera X'press 16 wyprodukowanego przez działającą w Hongkongu firmę Spectravideo. Komputer otrzymaliśmy jeszcze przed rozpoczęciem sprzedaży w sklepach CSH.

Był to egzemplarz nieco „sfatygowany", który dostawca, austriackie przedsiębiorstwo Prosystem Computer Technic GmbH, prezentował poprzednio na licznych pokazach, targach itp.

Komputer X'press 16 zaprojektowany został zgodnie ze standardem IBM PC XT. Jest on wyposażony w mikroprocesor Intel 8088 o częstotliwości pracy 4,77 MHz. Na płycie głównej umieszczono 256 KB pamięci RAM (z możliwością rozbudowy do 640 KB na dodatkowej karcie), 16 KB RAM dla grafiki standardu CGA (*Color Graphics Adapter*) oraz 128 KB RAM dla specjalnego typu grafiki wysokiej rozdzielczości. Jest tam umieszczony interfejs Centronics, gniazdo do podłączenia joysticka, gniazdo dla myszki lub pióra świetlnego, wyjścia monitorowe (RGB i monochromatyczne video) oraz gniazdo klawiatury.



X press 16 w redakcji „Młodego Technika"



Badany mikrokomputer X press 16: klawiatura Omoron, inna niż normalnie dostarczana z tym typem komputera, monitor barwny Phoenix V. Na tylnej ściance obudowy X pressa zainstalowane są wentylator i modulator TV

Standardowo X'press 16 wyposażony jest w jedną stację dysków 5,25 cala o pojemności 360 KB, z możliwością zainstalowania drugiej (CSH sprzedaje X press 16 tylko z dwiema stacjami). Testowany egzemplarz wyposażony był w dobrą japońską stację firmy Chinon. Druga stacja, także japońskiej firmy — Matsushita, była nieco bardziej hałaśliwa. Podczas intensywnej, kilkutygodniowej eksploatacji nie zanotowaliśmy żadnych błędów zapisu i odczytu z dyskietek najróżniejszej jakości. Szkoda, że w egzemplarzu okazowym firma Prosystem nie zadbała o identyczność obydwu stacji.

Klawiatura dołączona do testowanego komputera była inna niż ta, która normalnie jest sprzedawana z X'pressem 16. Możemy powiedzieć tylko tyle, że oryginalna klawiatura zgodna jest z klawiaturą XT, z klawiszami funkcyjnymi zgrupowanymi w jednym rzędzie, na górze.

Na płycie głównej X'pressa 16 umieszczone jest pojedyncze gniazdo umożliwiające podłączenie dowolnej (w teorii) karty rozszerzającej. Testowany przez nas egzemplarz wyposażony był w wielofunkcyjną kartę SVI-812 powiększającą pamięć RAM do 640 KB i posiadającą interfejs RS-232C oraz bateryjny zegar czasu rzeczywistego. Karta instalowana jest w pozycji poziomej.

Chyba najsłabszą stroną komputera jest jego zasilacz o mocy zaledwie 26 W. W zasadzie wystarcza to do zasilania urządzenia, gdy jest ono wyposażone w dwie stacje dysków i kartę rozszerzającą, ale duży pobór prądu w stosunku do niewielkich możliwości zasilacza prowadzić może do przegrzewania tego ostatniego. Warto tu wspomnieć, że moc zasilacza pierwszej wersji IBM PC wynosiła 63 W, a dla IBM PC XT 135 lub 190 W.

Jednym z dodatkowych elementów X'pressa 16 jest wentylator SVI-813 podłączany do płytki zasilacza dwoma cienkimi przewodami i zawieszany na kratce z tyłu obudowy. Wprawdzie producent uważa, że stosowanie wentylatora nie jest konieczne, ale my polecamy jego założenie od razu po rozpakowaniu komputera. Praca bez wentylatora w pierwszych godzinach testu zakończyła się przepaleniem bezpiecznika w zasilaczu w chwili uruchomienia silnika napędu dyskowego. Przy okazji wyszła na jaw kolejna wada zasilacza, jaką jest niewygodne umiejscowienie bezpieczników na płytce i „sprytnie" pomyślane ułożenie grubych i sztywnych kabli zasilających.

Warto teraz powiedzieć kilka ciepłych słów na temat możliwości graficznych X pressa 16, o które firma Spectravideo zadbała szczególnie starannie. Zmiany w stosunku do standardu IBM PC (ale przy zachowaniu pełnej zgodności) po-

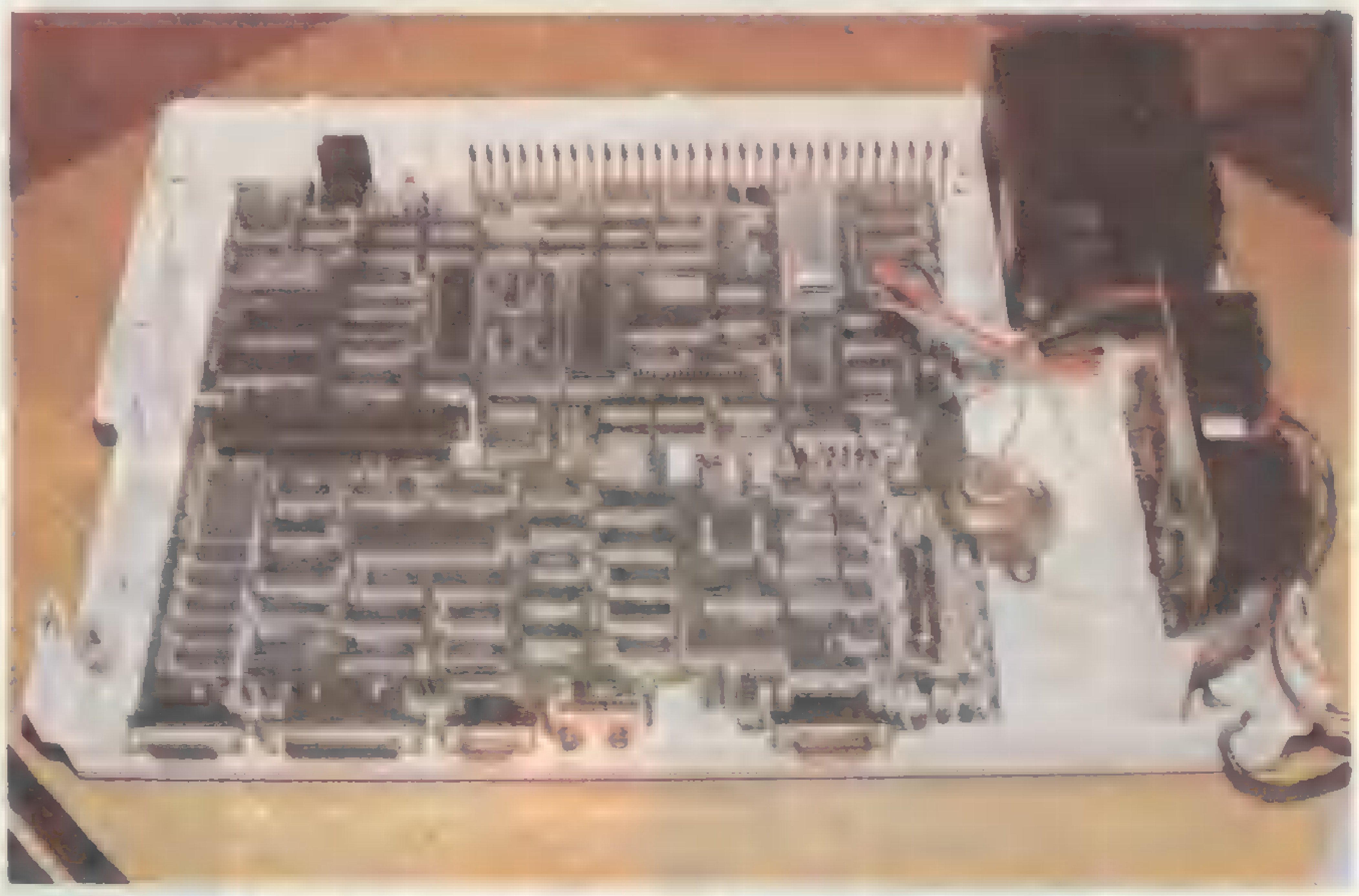
Po zdjęciu obudowy i odmontowaniu napędów dyskowych. Po lewej karta SVI-812 zawierająca rozszerzenie pamięci do 640 KB, interfejs RS-232C i bateryjny zegar czasu rzeczywistego



legają na wprowadzeniu specjalnego modułu symulującego kartę graficzną CGA. Możliwe jest (piszemy, że możliwe jest, ale tego nie sprawdziliśmy) uzyskanie kursora o rozmiarach 16 16 punktów z możliwością jego dowolnego umieszczania na ekranie (tak jak dla *sprite'a*). Do dyspozycji użytkownika jest 16 rejestrów do umieszczania 9-bitowych danych o 16 barwach z palety 512. Przewijanie (skrolowanie) obrazu jest bezmigotliwe dzięki zastosowaniu generacji sygnału IOCHRDY. Moduł CGA generuje cyfrowy i analogowy sygnał RGB oraz monochromatyczny sygnał video.

W celu uzyskania kolorów na monitorze barwnym ■ wejściem video należy do gniazda RGB dokręcić niewielką, dodatkową przystawkę Spectravideo SVI-814 — modulator telewizyjny. Urządzenie to produkowane w wersjach dla systemów telewizji barwnej PAL (zachodnioeuropejskiego) i NTSC (amerykańskiego) generuje oprócz sygnału TV wysokiej częstotliwości (podłączenie do gniazda antenowego telewizora kablem koncentrycznym) również pełny sygnał video. Instrukcja obsługi jest na tyle uboga, że oprócz powyższych danych nie podaje nic więcej na temat wzbogaconych możliwości CGA, a w szczególności sposobów „dobrania się do nich.

Rzadko spotykane w klasie komputerów osobistych są możliwości modułu grafiki o wysokiej rozdzielczości MVDP. Dysponuje on pamięcią RAM o pojemności 128 KB dzięki czemu w jednym z najbardziej efektownych trybów grafiki barwnej (z 7 dostępnych) o rozdzielczości 256 192 punkty możliwe jest wybranie barwy punktu z palety 256 kolorów. W pamięci modułu MVDP można przechowywać jednocześnie dane dla dwóch pełnych ekranów.



Płyta główna X press 16. Po lewej stronie, pośrodku widać gniazdo dla karty rozszerzającej

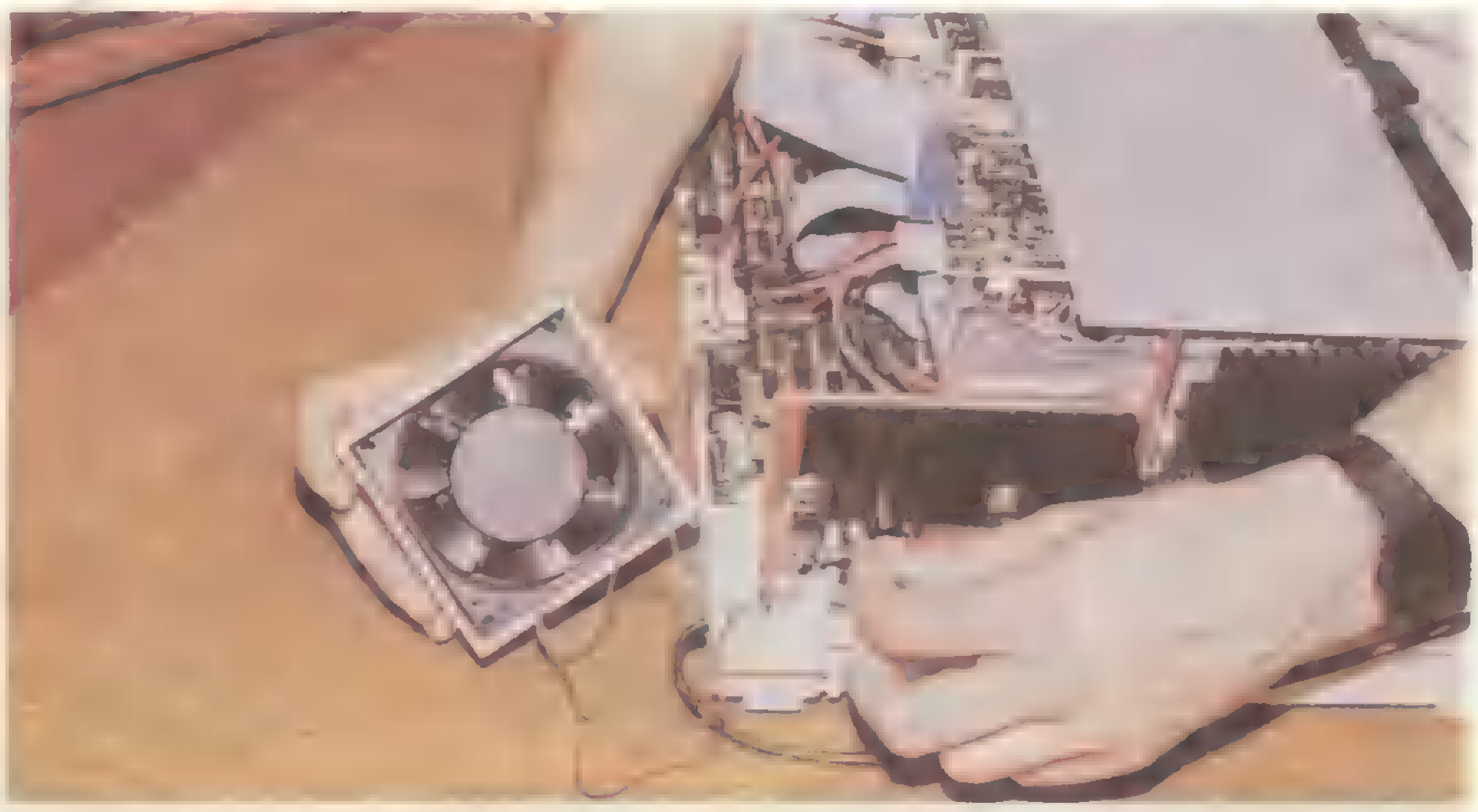
Razem z komputerem dostaliśmy dwie dyskietki z programem demonstracyjnym wykorzystującym opisywany tryb graficzny. Wyświetlane na ekranie obrazy (w tym m.in. bardzo udana podobizna Marylin Monroe) przypominają barwne fotografie, a ich „ziarnistość jest na pierwszy rzut oka niemal niedostrzegalna. Jak zapewnia producent obrazy generowane przez moduły CGA i MVDP mogą być łączone w pojedynczy sygnał wizyjny.

Możliwości X pressa 16 w dziedzinie wytwarzania dźwięku również przewyższają parametry typowego IBM PC XT. Dostępne są 3 generatory dźwięku (27 Hz — 122 kHz) o niezależnie programowanych amplitudzie i obwiedni.

Producent zapewnia o pełnej zgodności programowej ze standardem IBM PC XT. Podczas testu sprawdziliśmy działanie takich programów jak edytory tekstowe



Zespół dwóch stacji dysków po podłączeniu przewodów łączących je z płytą główną i zasilaczem



Podłączenie wentylatora do płytki zasilacza



Tylna ścianka X pressa 16



Bardzo dobre możliwości graficzne zawdzięcza komputer modułowi graficznemu MVDP. Na ekranie komputerowy portret Marylin Monroe

(WordStar, Norton Editor), edytory graficzne (Chiwriter, Fontasy), programy użytkowe oraz narzędziowe (Side Kick, PC Tools, MM IBM) a także gry (Flight Simulator, Buschido). Wszystkie działały poprawnie.

Wraz z komputerem dostarczany jest system operacyjny MS-DOS 2.11, język GW-BASIC 3.2 oraz oprogramowanie umożliwiające zainstalowanie RAM-dysku o pojemności do 128 KB wykorzystującego pamięć modułu graficznego MVDP.

Twórcy komputera X press 16 z myślą o wykorzystaniu go do zabawy zadbali o zgodność programową ze standardem MSX, w którym dostępne są liczne gry. Według instrukcji firmowej do komputera można podłączyć urządzenie SVI-811 MSX Game Adapter (nie dostarczone do naszego testu) pozwalające na podłączenie modułów ROM (*cartridge*) i joysticka standardu MSX.

Podsumowując: jeśli kupujemy X pressa 16 jako komputer domowy, to jest to bardzo trafny wybór. Połączenie zgodności programowej i sprzętowej ze standardami IBM PC i MSX oraz z dodatkowymi możliwościami graficznymi i dźwiękowymi czynią z niego znakomity sprzęt dla zasobniejszego użytkownika prywatnego, klubu komputerowego, czy też pracowni szkolnej.

Jednak określenie go mianem komputera profesjonalnego byłoby opinią nieco na wyrost. Z grupy tej dyskwalifikuje go choćby tylko jedno gniazdo do kart rozszerzających i delikatna plastykowa obudowa, na której nie można postawić większego monitora (w redakcji stosowaliśmy dość duży i ciężki monitor barwny Phoenix V tajwańskiej firmy ADI Corporation). Dodatkowo zastosowanie obudowy wykonanej z tworzywa sztucznego (zamiast, jak w IBM PC i wielu jego kopiach, z blachy) powoduje, że komputer „sieje" zakłóceniami elektronicznymi uniemożliwiający-mi korzystanie z odbiornika radiowego umieszczonego w jego sąsiedztwie. O powyższe wady trudno jest jednak winić producenta, który w prospekcie firmowym określa X pressa 16 mianem komputera DOMOWEGO.

(kzjn)

Dokończenie z II strony okładki

strukcji pierwotnej. Większość tak powstałych błędów autorzy skorygowali — kilka jednak pozostało. W trosce o Czytelników należy najważniejsze poprawić (patrz obok):

Nieliczne błędy drukarskie i potknięcia żargonowe („zrestartować system wzorem basicowego ..., „zawieszenie systemu") nie ważą na wartości skryptu i z pewnością zostaną usunięte przed wznowieniem, czego tak entuzjastom LOGO, jak i autorom należy życzyć, gdyż jeżeli czegoś żal, to niskiego nakładu (tylko 2000 egz.!).

<table>
<tr><td>str.</td><td>jest</td><td>ma być</td></tr>
<tr><td>48d2</td><td>FPUT ¦ LPUT ¦</td><td>FPUT \ . LPUT \ ¦</td></tr>
<tr><td>356d2</td><td>PR ¦ ZPL ¦</td><td>PR ¦ C ZPL ¦</td></tr>
<tr><td>362d18</td><td>ZPL</td><td>C ZPL</td></tr>
<tr><td>362d13</td><td>= NOT READ PI</td><td>+</td></tr>
<tr><td>362d9</td><td>~ PI</td><td>=</td></tr>
<tr><td>368g19</td><td>TYPE TO :procedura</td><td>TYPE TO \ :procedura</td></tr>
<tr><td>368d21</td><td>¦ TYPE :¦</td><td>TYPE \ ¦</td></tr>
</table>

Określenia „skrypt akademicki" nie należy się obawiać, można go polecić wszystkim — stawiającej pierwsze kroki w programowaniu młodzieży, jak i doświadczonym programistom pragnącym szlifować swe umiejętności.

Tadeusz A. Zaleski

Nasz test:

SPECTRAVIDEO SVI-738 X'PRESS

Dzięki uprzejmości dyrekcji Centralnej Składnicy Harcerskiej nasza redakcja miała okazję praktycznego zapoznania się z mikrokomputerem Spectravideo SVI-738 X press. Wraz z nim otrzymaliśmy dwie dyskietki: z systemem operacyjnym MSX-DOS oraz CP M 2.2, oraz oryginalną dokumentację w języku angielskim, obejmującą następujące pozycje: podręcznik użytkowania komputera, dwutomowy podręcznik języka MSX-BASIC, oraz krótkie podręczniki do obu systemów operacyjnych.

Kryteria oceny komputera zależą siłą rzeczy od kategorii, do której go zakwalifikujemy, i od przewidywanych w związku z tym zastosowań. Jednoznaczne zaszeregowanie było utrudnione, gdyż wywodząc się z rodziny komputerów domowych MSX, SVI-738 posiada również pewne cechy sprzętu profesjonalnego. Ponieważ walory sprzętu MSX w zakresie gier i innych form rozrywki są bezsprzeczne, a równocześnie porównywalne z możliwościami takich komputerów, jak Commodore C64 i Atari XL, postanowiliśmy przyjrzeć się szczególnie możliwościom praktycznego wykorzystania testowanego mikrokomputera.

Dla porządku przypomnijmy podstawowe parametry urządzenia: mikroprocesor Z80 pracujący z częstotliwością zegarową 3.58 MHz, 56 KB pamięci ROM z interpreterem języka BASIC, elementami dyskowego systemu operacyjnego i procedurami komunikacyjnymi, 64 KB pamięci operacyjnej RAM (z możliwością rozbudowy) – 16 KB niezależnej pamięci ekranu oraz interfejsy: Centronics i RS-232C. Sterownik ekranu może pracować w trybach tekstowych: 24 linie po 32 lub 40 znaków lub 26 linii po 80 znaków oraz dwóch trybach graficznych: wielobarwnym i wysokiej rozdzielczości 256 × 192. Maksymalnie 32 ruchome obiekty (*sprite*) o rozmiarach 8 × 8 lub 16 × 16 punktów ułatwiają animację przy tworzeniu gier i różnych efektów graficznych. Trójgłosowy, programowany generator akustyczny jest w stanie produkować interesujące efekty dźwiękowe, ustępując jednak nieco w tym względzie syntetyzerowi Commodore C64. Komputer posiada gniazdo do dołączania zewnętrznych modułów pamięci ROM z gotowym oprogramowaniem.

Jako podstawowa pamięć masowa służy wbudowana z prawej strony stacja dysków elastycznych 3,5 cala o pojemności (w systemie MSX-DOS) 360 KB. Istnieje też możliwość podłączenia zewnętrznego magnetofonu, dla którego przewidziano osobne gniazdo. Może on pracować z dwiema standardowymi prędkościami zapisu: 1200 i 2400 bodów, wybieranymi programowo. Przewidziano możliwość dołączenia drugiej, zewnętrznej stacji dysków, m.in. o formacie 5.25 cala. Stacja taka pozwala bezpośrednio wymieniać dane na dyskietkach ze sprzętem klasy IBM PC XT.

SVI-738 już na pierwszy rzut oka sprawia solidne wrażenie, które potwierdza się w praktycznym obcowaniu z komputerem. Klawiatura okazała się bardzo solidna, pewna i dość wygodna w użyciu, m.in. dzięki dużym i dobrze usytuowanym klawiszom sterowania kursorem. Główki klawiszy są lekko wklęsłe, co ułatwia pisanie „w ciemno". Dioda świecąca, wbudowana w klawisz **CapsLock**, sygnalizuje jego bieżący stan. Nad klawiszami kierunkowymi znajdują się dwie dalsze diody świecące, meldujące o aktywności stacji dysków: wbudowanej i ewentualnie dołączonej z zewnątrz. Ponad klawiaturą znajduje się gniazdo dla zewnętrznego modułu pamięci ROM, zabezpieczone plastykową klapką. W naszych warunkach gniazdo to będzie najprawdopodobniej głównie dekoracją, chociaż — w przypadku użycia komputera np. w roli autonomicznego sterownika, może bardzo ułatwić życie konstruktorowi.

Gniazda dla magnetofonu i joysticków umieszczono na prawej ściance obudowy, zaś gniazda: zasilania, monitorowe (*composite video*), telewizyjne (36 kanał), interfejsów oraz gniazdo dla zewnętrznej stacji dysków znajdują się w niszy na ściance tylnej. Nisza ta służy równocześnie za schowek dla uchwytu do przenoszenia komputera. Po wsunięciu uchwytu w położenie spoczynkowe zamyka on dostęp do gniazd, chroniąc je przed zanieczyszczeniem itp. Wyłącznik sieciowy także znajduje się w niszy gniazda, gdzie jest dobrze zabezpieczony przed nie zamierzonym dotknięciem. Niestety utrudnia to także zamierzone włączanie i wyłączanie.

Zasilacz sieciowy znajduje się w osobnym pudełku i jest połączony z komputerem oddzielnym przewodem. Z pewnością nie jest to zaleta. Trzeba jednak wziąć pod uwagę niewielkie rozmiary komputera i fakt, że zasilacz jest poważnym źródłem ciepła. Jego wbudowanie do wnętrza komputera z pewnością podwyższyłoby tam temperaturę, co nie byłoby pożądane zwłaszcza z uwagi na stację dysków. Obudowa komputera ma sporo szczelin wentylacyjnych i nie zauważyliśmy przegrzewania się wnętrza komputera nawet po długiej i intensywnej pracy. Nie najlepiej rozwiązano jednak problem odprowadzania ciepła ze stacji dysków: wyjmowana z niej dyskietka bywała często znacznie cieplejsza, niż należałoby się tego spodziewać.

Szczelina stacji dysków, umieszczona z prawej strony obudowy, jest łatwo dostępna. W chwili, gdy w szczelinie nie ma dyskietki, jej wlot zasłania plastikowa klapka, chroniąc przed zanieczyszczeniem lub „połykaniem" przypadkowych przedmiotów (spinacze biurowe, pinezki, drobne monety itd.). Stacja dysków pracowała szybko i nie dostarczyła powodów do zmartwień. Miał, co prawda, miejsce pojedynczy błąd odczytu, lecz był on powtarzalny i wystąpił na bardzo zużytej dyskietce, tak że winą za to nie należy obarczać komputera. Nieco rażący był tylko hałas przy przemieszczaniu głowicy, który jednakże w innych egzemplarzach miał być mniej dokuczliwy. Przyznajemy lojalnie, że korzystaliśmy wyłącznie ze stacji dysków, nie używając zupełnie magnetofonu. Nie testowaliśmy także joysticków.

Aczkolwiek komputer wbudowane ma interfejsy Centronics i RS-232C, to ich gniazda z pewnością nie zasługują na miano standardowych. Dotyczy to zwłaszcza nietypowego 14-stykowego gniazda Amphenol w interfejsie Centronics. Przysporzyło ono nieco kłopotu, gdyż zapomnieliśmy zaopatrzyć się w oryginalny przewód do drukarki. Nie obyło się bez prowizorki i użycia lutownicy.

Spectravideo SVI-738 X press wystawiony w warszawskim sklepie komputerowym CSH przy ul. Mokotowskiej cieszy się ogromną popularnością u najmłodszych miłośników gier komputerowych





Klawiatura SVI-738 jest solidna, pewna i wygodna w użyciu

Dokumentacja, wprawdzie w miarę kompletna, nie udzielała jednak wyczerpującej odpowiedzi na wszystkie pytania, zwłaszcza dotyczące szczegółów technicznych. Brak m.in. jakichkolwiek sensownych wzmianek o sposobie programowania sterownika ekranu w trybie 80 znaków w linii. Ponieważ jednym z naszych zadań było napisanie prostego emulatora terminala, potrzebną wiedzę musieliśmy czerpać nie z dokumentacji, lecz z gotowych programów — przy użyciu dostarczonego z systemem CP M 80 disasemblera SID. Komputer ma zarówno wyjście antenowe, pozwalające dołączyć telewizor, jak i wyjście monitorowe, a także oddzielne wyjście akustyczne, umożliwiające dołączenie komputera do domowego sprzętu HiFi Stereo. Jedynym problemem może być koncentryczne gniazdo, identyczne z antenowym.

Jednym z pierwszych zadań, jakie sobie postawiliśmy, było osiągnięcie transmisji danych z IBM PC w obie strony. Okazało się to niestety nie tak proste, jak sądziliśmy. W IBM PC interfejs szeregowy sterowany jest przez układ 8250, zaś w SVI-738 — przez 8251, co prawdopodobnie było pierwszą przyczyną konfliktów. Dostarczone programy komunikacyjne — jeden w systemie CP M, drugi MSX-DOS, dawały odmienne efekty, ale żaden z nich nie pracował w pełni zadowalająco, zwłaszcza przy próbach wyegzekwowania protokołu transmisji z potwierdzeniem.

Kolejna niespodzianka czekała nas przy próbie użycia SVI-738 jako terminala dla IBM PC, pracującego pod kontrolą systemu MULTILINK Advanced. Co prawda na dyskietce systemu CP M można było znaleźć aż dwa emulatory typowych terminali: VT-52 i ADM-3A, ale obydwa okazały się bezużyteczne przy próbach „zmajstrowania programu emulującego końcówkę na SVI-738. Dlaczego? Otóż obydwa programy emulacyjne blokują przerwania, co przy bardziej pracochłonnych operacjach ekranowych, jak przewijanie tekstu (*scrolling*), powodowało nieuchronną utratę danych (interfejs RS-232C może generować przerwania).

Próby usunięcia blokady przerwań prowadziły zaś do natychmiastowego „zawieszania się systemu. Pierwsze obserwacje wykazały, że winę za to ponosi sterownik graficzny — operacje odczytu pamięci ekranu przy włączonej reakcji na przerwania prowadziły do dziwnych efektów. Z dalszych dociekań zrezygnowaliśmy do czasu otrzymania pełnej dokumentacji, a w międzyczasie stworzyliśmy prosty emulator podstawowych funkcji terminala VT-52, pracujący bez wyłączania przerwań. Intensywna eksploatacja zaimprowizowanego terminala z komputerem klasy PC XT pod kontrolą systemu MULTILINK Advanced przy prędkości transmisji 1200 bodów wykazała jego pełną przydatność do podobnych zastosowań.

Na uznanie zasługuje bardzo wygodna, zapinana na zamki błyskawiczne teczka-futerał, w którym komputer jest dostarczany. Jest w niej miejsce nie tylko na konsolę, zasilacz i przewody, ale i na dokumentację. Przewidziano też kieszenie na dyskietki i pas nośny, bardzo ułatwiający wędrówki z komputerem.

Reasumując: po dołączeniu przyzwoitego monitora można przy SVI-738 pracować przez wiele godzin bez typowego dla komputerów domowych zmęczenia oczu i ogólnego poczucia braku komfortu. W warunkach amatorskich SVI-738 jest godnym polecenia, solidnym sprzętem o dużych możliwościach, zwłaszcza przy dostępie do programów użytkowych w systemie CP M. W warunkach profesjonalnych może służyć jako przenośna stacja zbierania danych, terminal, a w pewnych warunkach nawet jako samodzielny komputer osobisty, zwłaszcza w zastosowaniach nie wymagających dużej wydajności ani pojemnej pamięci masowej — np. przy redagowaniu tekstów. Podczas trwania całego testu nie stwierdzono jakichkolwiek usterek w funkcjonowaniu komputera. Jedynym mankamentem, jaki dał nam się naprawdę we znaki, był brak kompletnej dokumentacji, wyjaśniającej co subtelniejsze szczegóły techniczne.

Roland Wacławek

SEMINARIUM „INFORMIKA"

ASEMBLER — GENS 3
Część 4

Asemblacja programu źródłowego

Praca z asemblerem może początkujących programistów kosztować sporo straconego czasu, gdyż częstokroć poprawny przebieg asemblacji dowodzi jedynie formalnej poprawności programu. Program źródłowy może być wprowadzony bezpośrednio przed asemblacją z klawiatury. Zaleca się jednak zapisywanie większych fragmentów tekstu w pamięci zewnętrznej. Próby natychmiastowego uruchomienia programu wynikowego prowadzą często do zawieszenia systemu i utraty wprowadzonego programu źródłowego. Ponadto wprowadzenie znacznej liczby poprawek w programie źródłowym powinno być sygnałem do zapisania kolejnej wersji programu. W przypadku dysponowania jedynie pamięcią taśmową warto przeznaczyć na ten cel jedną kasetę roboczą, na której zapisujemy kolejne wersje programów źródłowych. Na drugiej kasecie zapisujemy ostateczne wersje programów (czytaj „chwilowo poprawne"). Ponadto koniecznie należy przygotować trzecią kasetę (najlepiej odcinek 10—12 min.), na której nagrywamy kilka razy z jednej i drugiej strony kod asemblera poprzedzony programem ładującym oraz czwartą kasetę na poprawnie działające programy wynikowe.

Sterowanie przebiegiem asemblacji

Dla dokonania asemblacji wprowadzonego programu źródłowego należy zlecić wykonanie bezparametrowego rozkazu oznaczonego literą A. Następnie w odpowiedzi na pytanie „Table size? (z ang. rozmiar tablicy) podajemy liczbę bajtów, które zamierzamy zarezerwować dla tablicy symboli. Wielkość ta zależy bezpośrednio od liczby nazw użytych przez programistę. Naciśnięcie tylko klawisza ENTER spowoduje przyjęcie wielkości oszacowanej przez asembler automatycznie na podstawie całkowitej długości programu. Jeśli w tym przypadku zostanie wyprowadzony komunikat: „No Table Space (z ang. brak miejsca w zarezerwowanym obszarze tablicy) należy powtórnie wprowadzić zlecenie A, następnie wprowadzić większą liczbę dla rezerwacji tablicy. Sytuacja taka może mieć miejsce w przypadku wystąpienia w programie znacznej liczby etykiet lub nazw stałych.

Następnie po pytaniu „Options? wybieramy jedną z możliwości przebiegu asemblacji. Każdej możliwości przypisana jest jedna liczba całkowita:

1 — wyprowadzenie tablicy symboli,
2 — kod wynikowy nie będzie generowany,
4 — listing nie będzie wyprowadzany,
8 — listing będzie wyprowadzany na drukarkę,
16 — kod wynikowy będzie lokowany bezpośrednio za tablicą,
32 — lokacja kodu wynikowego nie będzie sprawdzana.

Naciśnięcie wyłącznie klawisza ENTER spowoduje przyjęcie standardowego przebiegu asemblacji, tzn. takiego, w którym zostanie zrealizowane zaprzeczenie każdej z podanych możliwości. Dowolną (ale sensowną) kombinację możliwości uzyskać możemy podając liczbę odpowiadającą sumie liczb składowych możliwości.

Kolejno omówimy szczegóły kolejnych opcji:

1. Tablica symboli jest wyprowadzana w kolejności alfabetycznej użytych nazw. Zostanie ona wyprowadzona jedynie, jeśli asemblacja przebiegła poprawnie. Możliwa jest sytuacja, w której asemblacja zostanie ukończona poprawnie pomimo tego że w programie występują odwołania do nazw, które nie zostały zadeklarowane przez programistę. Na zakończenie asemblacji zostanie wówczas wyprowadzona lista nieobecnych nazw poprzedzanych słowem WARNIG (z ang. ostrzeżenie). Sytuację taką możemy uznać za normalną jedynie w przypadku, gdy program jest jeszcze niekompletny, a brakujące nazwy są np. nazwami procedur, które zostaną dołączone do całego programu. Asembler przypisuje w tym przypadku brakującym nazwom wartość aktualną licznika lokacji.

2. Możliwość ta może być wykorzystana dla formalnego sprawdzenia programu, dla przyspieszenia asemblacji.

4. Możliwość ta znacznie przyspiesza szybkość asemblacji. Zaleca się ją stosować w fazie generowania kodu wynikowego, gdy program źródłowy jest poprawny i dokonujemy w nim drobnych modyfikacji np. zmiany lokacji programu.

8. Normalnie listing asemblacji jest wyprowadzany na ekran bez zatrzymania, po zapełnieniu wszystkich linii ekranu. Zatrzymać wydruk można używając klawisza BREAK. Naciśnięcie klawisza E spowoduje w tym momencie przejście do fazy edycji programu, użycie innego, kontynuację asemblacji.

16. Lokację generowanego kodu wynikowego możemy ustalić używając dyrektywy ORG. W tym przypadku kod wynikowy, o ile jest generowany, umieszczany jest rzeczywicie począwszy od wskazanego adresu w pamięci operacyjnej. W przypadku konieczności otrzymania kodu wynikowego w obszarze RAM zajmowanym przez asembler, tablicę symboli lub program źródłowy asembler wyprowadzi komunikat o niepoprawnej lokacji „BAD ORG nie dopuszczając do kolizji. Chcąc wygenerować programy o takich lokacjach można oczywiście zmienić lokację asemblera, ale jest to rozwiązanie połowiczne, tym bardziej, że może zajść potrzeba wygenerowania programu działającego np. w obszarze ekranu lub ROM (np. dla zaprogramowania EPROM-u). Wykorzystanie opcji 16 powoduje umieszczenie generowanego kodu z dowolną lokacją bezpośrednio za tablicą symboli. Adresy bezwzględne tak otrzymanego kodu będą odpowiadały jego docelowej lokacji. Wyjaśnimy to dalej na przykładzie konkretnego programu.

32. Oczywiście w tym przypadku może nastąpić zawieszenie systemu, jeśli lokacja kodu będzie niepoprawna.

Fazy asemblacji

Asemblacja programu źródłowego odbywa się w dwóch etapach. W pierwszym przebiegu asembler analizuje kolejne linie programu źródłowego sprawdzając je pod względem składni i umieszcza w tablicy symboli występujące w liniach nazwy i odpowiadające im adresy. Wartości nadawane nazwom przez programistę są obliczane i wpisywane bezpośrednio, a etykiety po uwzględnieniu aktualnego licznika lokacji. W tym przebiegu listowane są jedynie błędne linie programu opatrzone stosownym komunikatem (patrz wykaz błędów). Po wystąpieniu błędu asembler nie mogąc zinterpretować linii programowej nie może ustalić poprawnie wartości licznika lokacji, tym samym generacja kodu wynikowego jest niemożliwa. Naciśnięcie klawisza spowoduje zatrzymanie asemblacji i przejście do trybu edycji umożliwiając tym samym poprawienie błędnej linii. Naciśnięcie innego klawisza spowoduje kontynuację asemblacji, co umożliwi nam znalezienie ewentualnych dalszych błędów składni. Oczywiście w tym przypadku asembler zakończy pracę po pierwszym przebiegu, ale będziemy mogli za „jednym zamachem poprawić wszystkie błędy składni. Jeśli pierwszy przebieg asemblacji był poprawny to asembler przechodzi do drugiego. W tym przebiegu kolejne linie programowe są tłumaczone na kod wynikowy umieszczany od określonego licznika lokacji.

Postać wydruku z asemblacji

Standardowy format linii wydruku asemblowanego programu przedstawiony jest na rys. 1.

Isnieją następujące możliwości modyfikacji tego formatu przez umieszczenie w linii programu następujących dyrektyw:

1. * D - Wydruk licznika lokacji dziesiętnie
   * D - Wydruk licznika lokacji heksadecymalnie
2. * C - Wstrzymanie wydruku kodu wynikowego
   * C - Przywrócenie wydruku kodu wynikowego
3. * L - Wyłączenie wydruku
   * L + Przywrócenie wydruku
4. * E Wyprowadzenie trzech pustych linii
   * Hs Wyprowadzenie trzech pustych linii oraz tekstu s
5. * S Zatrzymanie listowania programu na ekranie

Użycie drukarki w trakcie asemblacji

Asembler Gens 3 jest przystosowany do współpracy z drukarką Seikosha GP-50. Wykorzystanie innych drukarek jest możliwe pod warunkiem posiadania odpowiedniego interfejsu. Dzieje się tak dlatego, że asembler wykorzystuje do wyprowadzania znaków standardową procedurę w ROM o adresie 10H. Zmiana standardowego adresu obsługi trzeciego strumienia na adres naszego programu obsługi zapewni poprawny przesył danych do drukarki. Przytoczony dalej listing został wykonany na drukarce MPS 803 z zastosowaniem opisanego w „MT 9 87 interfejsu IEC 625 dla ZX Spectrum. Użycie drukarek umożliwiających wyprowadzenie więcej niż 32 znaków w linii (tyle może wyprowadzić GP-50) daje możliwość efektywnego wykorzystania zmiennych sterujących formatem wydruku. Zmienne te znajdujące się wewnątrz kodu asemblera można modyfikować, a ich adresy i znaczenie jest następujące:

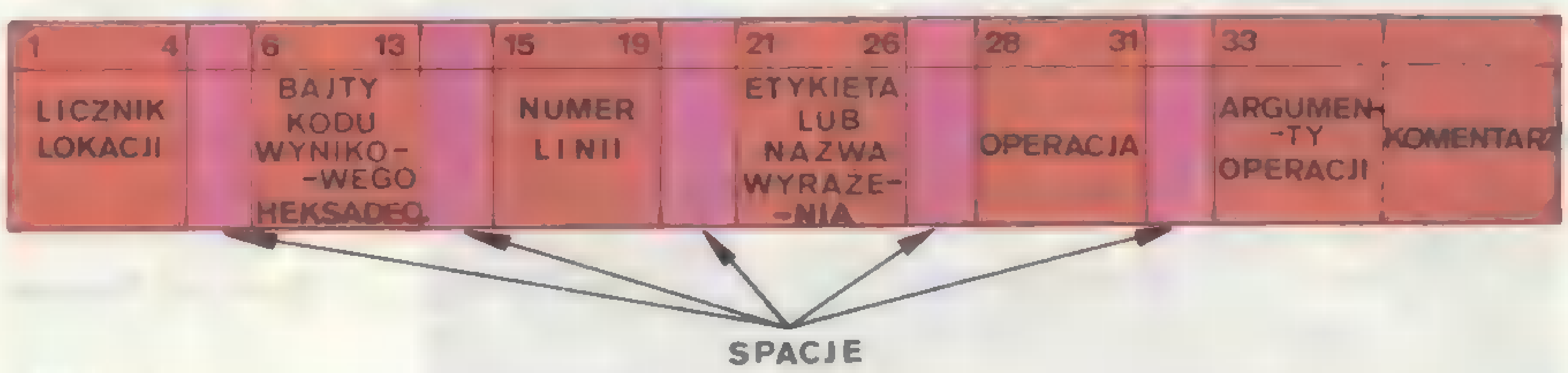
A - 51 zawiera numer ostatniej kolumny wyprowadzanego pierwszego fragmentu linii pomniejszony o 5,

A - 52 zawiera numer kolumny, od której rozpoczyna się wyprowadzenie kolejnego fragmentu linii,

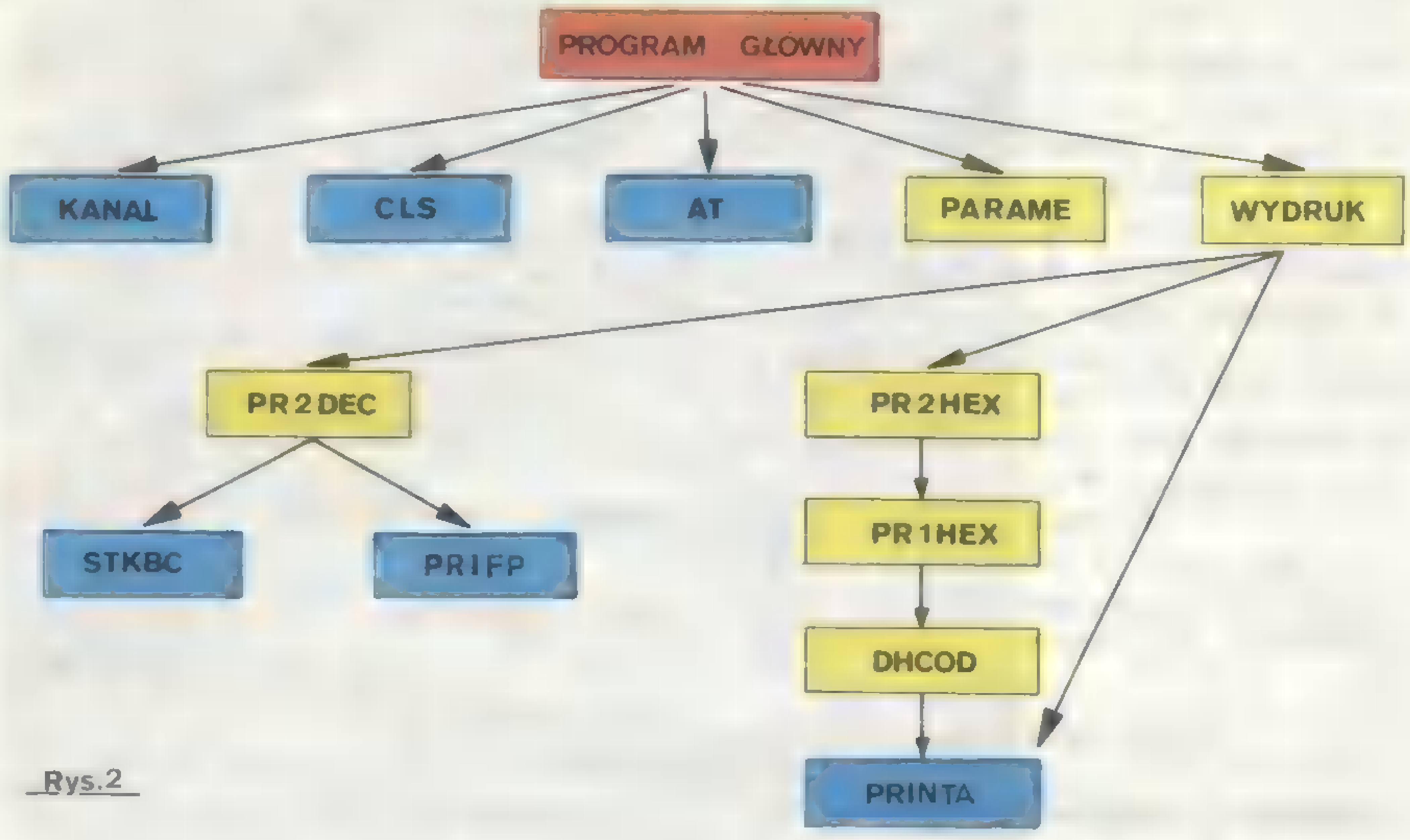
A - 53 zawiera ilość znaków wyprowadzanych jednorazowo w drugim i następnych fragmentach linii,
(A oznacza początek ładowania kodu Gens 3).

Zapisywanie programu wynikowego

Po otrzymaniu programu wynikowego wracamy do interpretera wykonując zlecenie B. Jeśli program był asemblowany



Rys.1



Rys.2

bez użycia opcji 16 zapisujemy go na taśmę zleceniem SAVE N CODE m, n:

- N — oznacza nazwę programu,
- m — jest równe argumentowi pseudoinstrukcji ORG,
- n — jest równe długości otrzymanego kodu (określimy ją na podstawie licznika lokacji).

Jeśli program był asemblowany z użyciem opcji 16, obliczamy jw. długość programu, następnie wykonujemy zlecenie X. Druga z wyprowadzonych liczb wyznacza koniec programu źródłowego. Dodajemy do niej liczbę zadeklarowanych bajtów na tablicę symboli i liczbę 2. Otrzymana suma wyznacza adres pierwszego bajtu programu wynikowego. Następnie zapisujemy kod na taśmie jw.

Przykład

Dla przykładu proponujemy wpisanie zamieszczonego dalej programu źródłowego. Jeśli asembler wczytaliśmy od adresu 30 000 oraz podaliśmy przy uruchomieniu rozmiar bufora 9, to powinniśmy otrzymać po wykonaniu zlecenia X adres początku programu źródłowego 39542 (na pewno!) oraz adres końca programu 41199 (to już mniej istotne), długość programu wynikowego wynosi 91 bajtów. Zmieńmy teraz lokację programu np. na 30 000 i wykonajmy asemblację z opcją 16 i podając rozmiar tablicy symboli 200. Wtedy pierwszy bajt programu wynikowego powinien mieć adres równy 41199 + 200 + 2 = 41401. Zapisujemy program na taśmę zleceniem SAVE DEC-HEX CODE 41401,91. Tak utworzonego programu nie można uruchomić pod tym adresem, gdyż jak widać, ze względu na obecność procedur wewnętrznych, nie jest on relokowalny i będzie działał poprawnie jedynie po powtórnym wczytaniu pod właściwy adres tzn. zleceniem LOAD HEX-DEC CODE 30 000. Można go wtedy zapisać dla porządku jeszcze raz na taśmę bowiem wtedy otrzyma etykietę zgodną z jego właściwą lokacją.

Przytoczony program dokonuje zamiany liczby dziesiętnej z przedziału (1,65535) na postać szesnastkową. Ponieważ zastosowane w nim procedury mogą przydać się w przyszłości, kilka słów komentarza. Procedura z ROM o adresie 2D2B umieszcza zawartość pary rejestrów BC w postaci zmiennoprzecinkowej na stosie kalkulatora, procedura 2DE3 wyprowadza na ekran liczbę znajdującą się na stosie kalkulatora. Konsekwentnie strukturalna budowa programu została uwidoczniona na rys. 2.

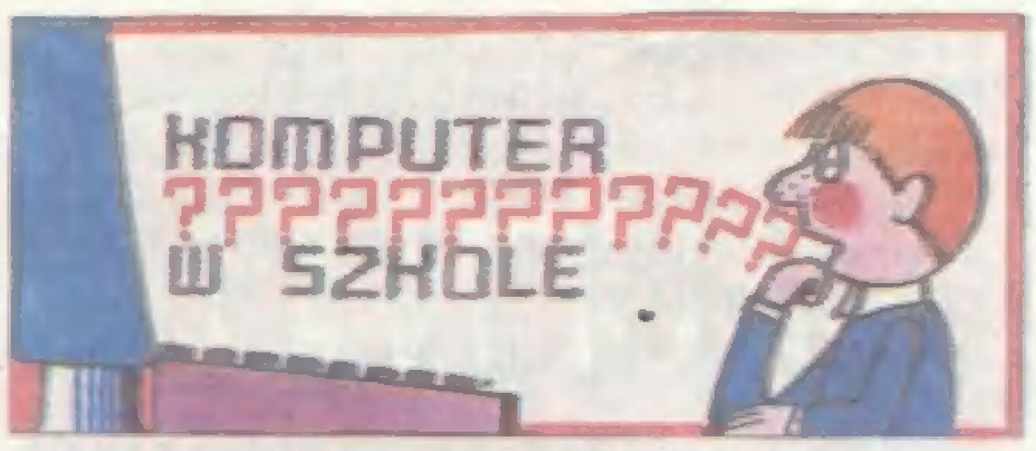
Liczba przeznaczona do zamiany jest przekazywana do programu przez ustawienie zmiennej SEED ustawianej instrukcją RANDOMIZE. Po wykonaniu sekwencji RANDOMIZE 65536: RANDOMIZE USR 60000 powinniśmy otrzymać na ekranie wydruk 65535 = =FFFF.

Sprawdźmy poprawność działania wynikowego programu również w wersji wygenerowanej dla innej lokacji. Zapiszmy dodatkowo na taśmie program źródłowy od linii 170 do linii 620 wykorzystując zlecenie T edytora. Tak zapisane procedury przydadzą się nam w następnym odcinku dla przeprowadzenia asemblacji bezpośrednio z taśmy.

W następnym odcinku zajmiemy się ponadto najczęściej spotykanymi błędami i sposobami ich unikania, makroinstrukcjami asemblera Gens 3M oraz współpracą Gens 3 i Gens 3M z mikrodrajwami i stacjami dysków.

Tadeusz Basista

```
 10 ;PROGRAM ZAMIANY LICZBY
 15 ;Z POSTACI DZIESIETNEJ
 20 ;NA POSTAC SZESTNASTKOWA
 30 ;Kurs asemblera Gens3 cz.4
 40 ;(C) Tadeusz Basista 1987
 50 ;-------------------------
 60 *D+
 70                ORG  60000
 80                JR   START
 90 ;
100 PRINTA         EQU  #10
110 CLS            EQU  #0D6B
120 AT             EQU  #0DD9
130 KANAL          EQU  #1601
140 STKBC          EQU  #2D2B
150 PRTFP          EQU  #2DE3
160 SEED           EQU  23670
170 ;-------------------------
180 ;Procedury
190 ;-------------------------
200 ;-------------------------
210 ;Zamiana liczby (0-15) na
220 ;kod szestnastkowy
230 ;-------------------------
240 DHCOD          ADD  A,"0"
250                CP   "9"+1
260                RET  C
270                ADD  A,"A"-"9"-1
280                RET
290 ;-------------------------
300 ;Wyprowadz.szestnastkowe
310 ;zawartosci akumulatora
320 ;-------------------------
330 PR1HEX         PUSH AF
340                AND  %11110000
350                RRCA
360                RRCA
370                RRCA
380                RRCA
390                CALL DHCOD
400                RST  PRINTA
410                POP  AF
420                AND  %00001111
430                CALL DHCOD
440                RST  PRINTA
450                RET
460
470 ;-------------------------
480 ;Wyprow. szestnastk. BC
490 ;-------------------------
500 PR2HEX         PUSH BC
510                LD   A,B
520                CALL PR1HEX
530                POP  [illegible]
540                LD   A,C
550                CALL PR1HEX
560                RET
570 ;-------------------------
580 ;Wyprow. dziesietne BC
590 ;-------------------------
600 PR2DEC         CALL STKBC
610                CALL PRTFP
620                RET
630 ;-------------------------
640 ;Pobranie danych
650 ;-------------------------
660 PARAM          LD   HL,SEED
670                LD   C,(HL)
680                INC  HL
690                LD   B,(HL)
700                RET
710 ;-------------------------
720 ;Redagowanie wydruku
730 ;-------------------------
740 WYDRUK         PUSH BC
750                CALL PR2DEC
760                LD   A,"="
770                RST  PRINTA
780                LD   A,"#"
790                RST  PRINTA
800                POP  BC
810                CALL PR2HEX
820                RET
830 ;-------------------------
840 ;Program glowny
850 ;-------------------------
860 START          LD   A,2
870                CALL KANAL
880                CALL CLS
890                LD   C,22
900                LD   B,32
910                CALL AT
920                CALL PARAM
930                CALL WYDRUK
940                RET
950 ;-------------------------
960 ;koniec listingu
```



SYMULACJA KOMPUTEROWA PROCESU ZOBOJĘTNIANIA KWASÓW

Jak wiadomo z lekcji chemii dodając zasadę do kwasu można go zobojętnić. Reakcja taka jest w istocie procesem wiązania jonów hydroniowych (H^+ lub H_3O^+) pochodzących z dysocjacji kwasu przez jony hydroksylowe (OH^-) zasady. Efektem reakcji jest powstanie wody i zmniejszanie się kwasowości roztworu. A ile trzeba dodać zasady o znanym stężeniu, aby kwas całkowicie przereagował? To proste, tyle żeby pH (skala kwasowości) osiągnęła wartość 7. Jest to prawda na przykład dla kwasu solnego. Większość kwasów zachowuje się jednak zupełnie inaczej zwłaszcza te, które mogą odłączyć więcej niż jeden proton. Aby zrozumieć jak w istocie przebiega proces zobojętniania kwasu trzeba wyznaczyć zależność między pH roztworu, a ilością dodanej zasady. Dysponując pH-metrem, odpowiednimi elektrodami i odczynnikami możemy z powodzeniem przeprowadzić takie doświadczenie. Przykładowo dla roztworu kwasu fosforowego (wielozasadowego, o średniej mocy) otrzymamy wtedy wykres taki jak na rysunku. Na przedstawionej krzywej wyraźnie widać kilka stopni, ale pH = 7 niczym szczególnym się nie wyróżnia (w przypadku kwasu solnego — jednozasadowego, silnego największy skok byłby właśnie przy pH = 7). Co więcej, zmieniając stężenie kwasu lub zasady, albo jednego i drugiego, otrzymamy wykres o innym przebiegu. Osiągnięcie pH = 7 nie musi więc zawsze oznaczać pełnego przereagowania kwasu. Można by się zastanowić jak się zachowują podczas zobojętniania inne kwasy. Nie każdy dysponuje pH-metrem i dostateczną ilością czasu, aby to sprawdzić. Mając jednak dostęp do komputera można spróbować zasymulować omawiane procesy.

Przedstawiony poniżej program przeznaczony jest dla mikrokomputera ZX Spectrum i służy do symulacji krzywych zobojętniania kwasów mocnymi zasadami. Dla kolejnych stopni zobojętniania podawane są wartości pH w tzw. punktach równoważnikowych. Danymi wejściowymi są: stężenie kwasu — Ca, stężenie zasady Cb, a dla słabych kwasów dodatkowo wartości pK = −logKa, gdzie Ka jest stałą dysocjacji kwasu. Dla bardzo wielu kwasów wartości pK lub Ka można znaleźć w tablicach i poradnikach chemicznych. W programie umieszczono przykładowo pK kwasów: octowego, siarkawego i fosforowego. Ze względu na posłużenie się stężeniową definicją pH (pH = −log [H_3O^+]), górne wartości stężeń kwasu i zasad ograniczono do 1 mol/l.

Program umożliwia porównywanie krzywych zobojętniania otrzymanych dla różnych kwasów i różnych stężeń odczynników.

Przebiegi szeregu krzywych zobojętniania uzyskanych dla zmiennych parametrów wejściowych najlepiej porównywać na jednym rysunku. Żeby krzywa była czytelna musielibyśmy jednak, w zależności od stężenia użytej zasady, stosować inną, skalę na osi odciętych. Jest w tym wyraźna sprzeczność. Aby ją ominąć wygodnie jest przeprowadzić normalizację osi. W tym przypadku polega ona na użyciu na osi odciętych zamiast objętości zasady funkcji:

$$f = \frac{Vb \cdot Cb}{Vo \cdot Ca}$$

gdzie: Vb — objętość dodanej zasady o stężeniu Cb,
Vo — objętość dodanego kwasu o stężeniu Ca.

Funkcja ta nosi nazwę stopnia zobojętnienia.

Oczywiste wydawałoby się wykonywanie wykresu przez kolejne obliczanie pH przy zmiennym f. Spójrzmy jednak na rys. 1. W pobliżu punktów równoważnikowych przebieg krzywej jest bardzo stromy i żeby dobrze oddać jej kształt należałoby stosować bardzo mały skok f, co znacznie przedłużyłoby czas konieczny do osiągnięcia wyniku. O wiele lepiej będzie obliczać f przy zmiennym pH. Dodatkową korzyścią jest w tym przypadku poważne uproszczenie wzorów obliczeniowych.

W programie zastosowano algorytm opracowany przez dr. M. Goneta z Politechniki Śląskiej. Opiera się on na spostrzeżeniu, że całą krzywą zobojętniania opisuje funkcja:

$$f = \frac{f_i - r/Ca}{1 + r/Cb},$$

gdzie:

$$f_i = \frac{K1/H\,[1 + K2/H\,(2 + K3/H)]}{1 + K1/H\,[1 + K2/H\,(1 + K3/H)]}$$

r = H — KW/H, H — stężenie jonów hydroniowych,
K1, 2, 3 — kolejne stałe dysocjacji kwasu,
KW — iloczyn jonowy wody.

Kilka uwag o działaniu programu

Linie 60—120. Umieszczanie od adresu USR „a" znaków grafiki użytkownika. W trybie graficznym pod klawiszami: A, B, C, D, E, F, G, H, L, N, O, S znajdują się odpowiednio znaki: Ą, Ż, Ć, _, Ę, Ź, ., ., Ł, Ń, Ó, Ś.

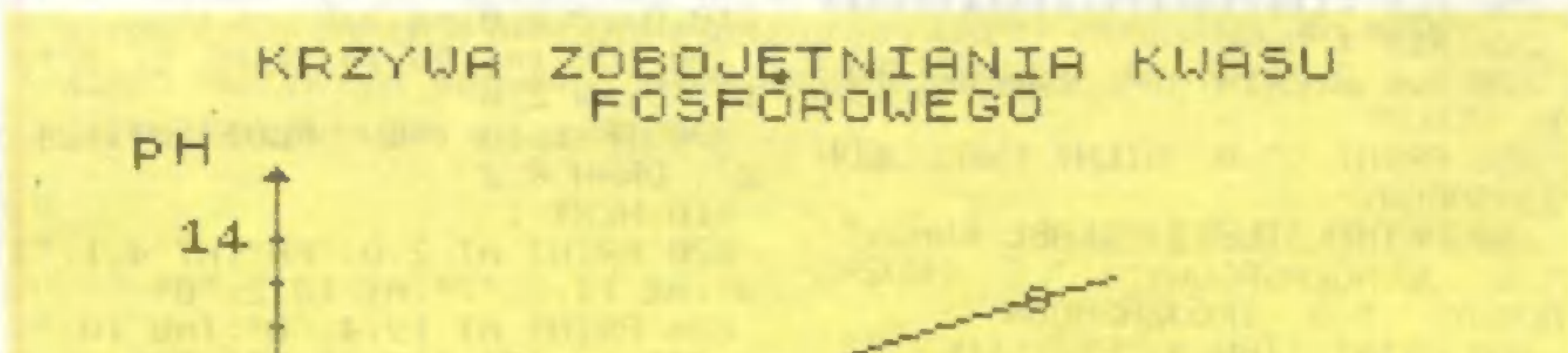
Linie 150—160. Ładowanie prostej procedury maszynowej umożliwiającej zapamiętanie obrazu (USR 49984) i jego szybkie odtworzenie (USR — 49981). Zastosowano ją w celu zabezpieczenia wykresów na czas wyświetlania menu.

Linie 430—460. Wprowadzanie danych stanowiących podstawę obliczeń. W zależności od opcji wybranej w menu wartość pK wczytywana jest instrukcją INPUT lub pobierana z linii 640—660.

Linie 660—870. Szacowanie przybliżonej wartości pH roztworu wybranego kwasu stanowiącej punkt wyjścia dla głównej procedury obliczającej f. Jeżeli kwas jest słaby lub bardzo rozcieńczony otrzymuje się wartości zawyżone, stąd w linii 890 ograniczenie tej wielkości do 4.

Linie 940—1230. Główna procedura obliczająca f i rysująca wykres. Może pracować w dwóch wariantach. Dla słabych kwasów obliczana jest wartość pomocniczej zmiennej fi, dla silnych kwasów fragment ten jest omijany, a fi przyjmuje wartość 1. Obliczanie i wydruk pH w punktach równoważnikowych realizowane są w liniach 1110—1150.

Do kreślenia krzywych zastosowano instrukcję DRAW. Ze względu na zaokrąglanie długości rysowanych odcinków do wartości całkowitych mogą wystąpić niewielkie przesunięcia wykresu w stosunku do jego rzeczywistego położenia w układzie współrzędnych.



Przedstawiony algorytm po niewielkich modyfikacjach umożliwia również symulację procesu zobojętniania zasad silnym kwasem jednozasadowym. Program wzbogacić można też o opcję umożliwiającą przedstawienie zakresów zmiany barwy częściej używanych wskaźników alkacymetrycznych (np. lakmusu lub fenoloftaleiny). Macie tu szerokie pole do popisu.

Andrzej M. Grossman
Wojciech Szczepankiewicz

```
  10 REM   KRZYWE ZOBOJETNIANIA
  20 REM Opracowali A.M.GROSSMAN
  30 REM i  W.SZCZEPANKIĘWICZ
  40 REM ************************
  50 CLEAR 49980: POKE 23609,30:
 LET K$="3": LET RYS=0
  60 REM * POLSKIE ZNAKI
  70 LET q=USR "a"
  80 FOR m=1 TO 21
  90 READ h: LET q=q+h
 100 FOR s=1 TO 3: READ a: POKE
q+s,a
 110 NEXT s: NEXT M
 120 DATA 5,70,4,48,3,126,36,8,3
,16,32,126,4,24,60,82,7,0,0,0,3,
56,68,4,3,56,64,124,8,68,126,12,
3,8,126,4,3,56,28,32,3,126,0,0,3
,0,56,68,3,24,4,68,3,56,0,0,3,8,
24,40,3,72,124,8,28,32,40,48,3,3
2,96,62,12,24,82,98,8,24,60,82,3
2,24,60,64
 130 REM ************************
 140 REM * CHOWANIE/ODTWARZANIE
EKRANU
 150 FOR i=0 TO 18: READ a: POKE
 49981+i,a: NEXT i
 160 DATA 175,24,1,55,17,80,195,
33,0,64,1,0,27,56,1,235,237,176,
201
 170 REM ************************
 180 REM *WARTOSI STALYCH
 190 LET Kw=1E-14: LET ln10=LN 1
0
 200 REM ************************
 210 REM * OBJASNIENIA
 220 PRINT AT 2,7;"SYMULACJA KRZ
YWYCH";AT 3,5;" ZOBOJETNIANIA KW
ASOW";AT 4,10;"MOCNA ZASADA"
 230 GO SUB 1320
 240 PRINT #0;TAB 4;"NACISNIJ DO
WOLNY KLAWISZ": PAUSE 0
 250 REM ************************
 260 REM * MENU
 270 CLS : PRINT TAB 13; BRIGHT
1;"MENU"
 280 PRINT '" 0  SILNY KWAS JEDN
OZASADOWY"
 290 PRINT 'TAB 9;"SŁABE KWASY"'
" 1  JEDNOZASADOWY"''" 2  DWUZAS
ADOWY"''" 3  TRÓJZASADOWY"
 300 PRINT 'TAB 9;"PRZYKŁADY"'"
4  CH3COOH"''" 5  H2SO3"''" 6  H
3PO4"
 310 IF RYS>0 THEN  PRINT '" 7
OSTATNIO RYSOWANY WYKRES"
 320 PRINT ';" K";TAB 9;"KONIEC"
 330 PRINT #0;"NACISNIJ ODPOWIED
NI KLAWISZ"
 340 LET K$=INKEY$: IF K$="" THE
N  GO TO 340
 350 IF K$="K" OR K$="k" THEN  G
O TO 9999
 360 IF K$<"0" OR K$>"7" THEN  G
O TO 340
 370 BEEP .05,30
 380 IF K$<"7" THEN  GO TO 430
 390 IF RYS=0 THEN  GO TO 340
 400 RANDOMIZE USR 49981
 410 GO TO 1270
 420 REM ************************
 430 REM * WPROWADZANIE DANYCH
 440 DIM K(3): CLS : GO SUB 1320
 450 INPUT "STEZENIE KWASU CA=";
CA
 460 IF CA<1E-6 OR CA>1 THEN  GO
 TO 450
 470 PRINT ''TAB 5;"CA=";CA,
 480 INPUT "STEZENIE ZASADY CB="
;CB
 490 IF CB<1E-6 OR CB>1 THEN  GO
 TO 480
 500 PRINT " CB=";CB
 510 LET nzas=VAL K$-(3 AND K$>"
3")
 520 IF nzas=0 THEN  LET nzas=1:
 GO TO 630
 530 RESTORE 630+10*nzas
 540 FOR i=1 TO nzas
 550 IF K$>"3" THEN  READ pK: GO
 TO 600
 560 INPUT " pK";(i);"=";pK
 570 IF i<2 THEN  GO TO 590
 580 IF 10↑-pK>K(i-1) THEN  GO T
O 560
 590 IF pK<-2 OR pK>17 THEN  GO
TO 560
 600 PRINT TAB 5;"pK";(i);"=";pK
 610 LET K(i)=10↑-pK: IF i=1 THE
N  LET pK1=pK
 620 NEXT i
 630 PRINT #0;"NACISNIJ DOWOLNY
KLAWISZ": PAUSE 0
 640 DATA 4.7: REM CH3COOH
 650 DATA 1.2,6.8: REM H2SO3
 660 DATA 2,6.9,11.7: REM H3PO4
 670 CLS : IF RYS=0 THEN  GO TO
730
 680 PRINT AT 6,1;"CZY ZACHOWAC
OSTATNI WYKRES ?"''TAB 11;"Tak/N
ie"
 690 LET Q$=INKEY$: IF Q$="" THE
N  GO TO 690
 700 IF Q$="T" OR Q$="t" THEN  C
LS : RANDOMIZE USR 49981: GO TO
850
 710 IF Q$<>"N" AND Q$<>"n" THEN
  GO TO 690
 720 REM ************************
 730 REM * RYSOWANIE I OPIS OSI
 740 CLS : PRINT AT 0,3;"KRZYWA
ZOBOJETNIANIA KWASU"
 750 PRINT AT 21,0; INVERSE 1;"p
H ROWN.";
 760 PLOT 28,152: RESTORE 780
 770 FOR i=1 TO 8: READ x,y: DRA
W x,y: NEXT i
 780 DATA -2,-2,4,0,-2,2,0,-124,
210,0,-2,2,0,-4,2,2
 790 FOR i=1 TO 14: PLOT 27,27+i
*8: DRAW 2,0
 800 IF i<10 THEN  PLOT 12+i*24,
27: DRAW 0,2
 810 NEXT i
 820 PRINT AT 2,0;"pH";AT 4,1;"1
4";AT 11,2;"7";AT 18,2;"0"
 830 PRINT AT 19,4;"0";TAB 10;"1
";TAB 16;"2";TAB 22;"3";TAB 28;"
4";TAB 31;"f"
 840 REM ************************
 850 REM * WARTOSCI POCZATKOWE
 860 PRINT AT 21,8;"
                     "
 870 LET pH0=-LN CA/ln10: IF K$>
"0" THEN  LET pH0=0.5*(pH0+pK1)
 880 IF pH0>4 THEN  LET pH0=4
 890 IF pH0<0 THEN  LET pH0=0
 900 LET pHknc=14: LET dpH=0.25:
 LET dy=dpH*8
 910 LET fs=0: LET pkt=1: LET st
p=1
 920 REM ************************
 930 REM * STOPIEN ZOBOJETNIENIA
 940 FOR p=pH0 TO pHknc STEP dpH
 950 LET H=10↑-p
 960 LET r=H-Kw/H
 970 IF K$="0" THEN  LET fi=1: G
O TO 1050
 980 LET licz=0: LET mian=1
 990 FOR n=nzas TO 1 STEP -1
1000 LET q=K(n)/H
1010 LET licz=(licz+n)*q
1020 LET mian=1+mian*q
1030 NEXT n
1040 LET fi=licz/mian
1050 LET f=(fi-r/CA)/(1+r/CB)
1060 IF f<0 THEN  GO TO 1230
1070 IF f>3.3 THEN  LET f=3.3
1080 LET df=f-fs
1090 REM ************************
1100 REM * PUNKTY ROWNOWAZNIKOWE
1110 IF stp>nzas OR stp-f>0 THEN
  GO TO 1170
1120 IF df=0 THEN  LET pHr=p: GO
 TO 1140
1130 LET pHr=p-dpH*(f-stp)/df
1140 LET pHr=INT (pHr*100+.5)/10
0: PRINT  INVERSE 1;AT 21,stp*6+
4;pHr;".00" AND pHr=INT pHr
1145 LET ax=PEEK 23677: LET ay=P
EEK 23678: CIRCLE 36+stp*48,INT
(pHr*8+28.5),2: POKE 23677,ax: P
OKE 23678,ay
1150 LET stp=stp+1
1160 REM ************************
1170 REM * RYSOWANIE FUNKCJI
1180 IF pkt THEN  PLOT 36,8*p+28
: LET pkt=0: LET xs=36: GO TO 12
30
1190 LET x=INT (36.5+48*f)
1200 DRAW x-xs,dy
1210 LET fs=f: LET xs=x
1220 IF f=3.3 THEN  GO TO 1250
1230 NEXT p
1240 REM ************************
1250 REM * CHOWANIE RYSUNKU
1260 LET RYS=RYS+1: RANDOMIZE US
R 49984
1270 RANDOMIZE USR 3438: PRINT #
0;" M  MENU"
1280 IF INKEY$<>"M" AND INKEY$<>
"m" THEN  GO TO 1280
1290 GO TO 260
1300
1310 REM ************************
1320 REM * ZAKRESY ZMIENNYCH
1330 PRINT ''" ZAKRES DOPUSZCZAL
NYCH WARTOSCI:"
1340 PRINT ''TAB 5;"STEZENIA KWA
SU I ZASADY"'TAB 5;"od 0.000001
do 1 mol/l"
1350 PRINT 'TAB 15;"pK";TAB 10;"
od -2 do 17"
1360 IF K$<"4" THEN  PRINT 'TAB
10;"pK1<pK2" AND K$>"1";"<pK3" A
ND K$>"2"
1370 RETURN
```

CAMM-3 MINIATUROWA OBRABIARKA NUMERYCZNA

Jedną z podstawowych dziedzin zastosowań mikrokomputerów osobistych jest projektowanie wspomagane komputerowo CAD (*Computer Aided Design*). Najczęściej końcowym efektem takiego projektowania jest rysunek techniczny wykonany na ploterze, często w technice wielobarwnej. Dalszy proces powstawania zaprojektowanego detalu maszyny czy urządzenia przebiega w warsztacie.

Nowym krokiem w dziedzinie systemów CAD jest opracowana przez firmę Roland DG Corporation miniaturowa obrabiarka przystosowana do sterowania przez komputer osobisty. Nosi ona techniczne oznaczenie CAMM-3 (ang. *Computer Aided Modeling Machine*). To niewielkie urządzenie (500×580×580 mm) pozwala projektantowi na uzyskanie trójwymiarowego modelu projektowanego detalu lub, w niektórych przypadkach, gotowego detalu. CAMM-3 sterowana jest przy użyciu tych samych danych i programów, które stosowane są do tworzenia rysunków na klasycznym ploterze X—Y.

CAMM-3 może wykonywać obróbkę obiektów o rozmiarach 180 mm (oś X), 150 mm (oś Y) i 150 mm (oś Z) z dokładnością do 0,01 mm. Obrabianym materiałem może być równie dobrze tworzywo sztuczne, wosk jak i drewno, a nawet aluminium czy mosiądz. Ruch poziomy (w płaszczyźnie X—Y) obrabianego przedmiotu odbywa się poprzez poruszanie układem silniczków elektrycznych stolika, na którym znajduje się utrzymujące przedmiot imadło. Ruch pionowy (oś Z) uzyskuje się przez regulację wysokości, na której znajduje się głowica z narzędziem tnącym — frezem.

Miniaturowa obrabiarka przystosowana jest do sterowania przez mikrokomputery zgodne z IBM PC/XT/AT, a także z Apple II. W zależności od życzenia użytkownika producent dostarcza kabel odpowiedniej długości przeznaczony do podłączenia do interfejsu równoległego Centronics lub szeregowego RS-232C. Podobnie jak w przypadku innych wyrobów firmy Roland DG możliwe jest wstawienie między CAMM-3 a sterujący komputer jednostki bufora SYA-350 wyposażonej w stację dysku elastycznego 3,5 cala. Bufor może posłużyć do „zmagazynowania" danych dotyczących obrabianego obiektu i posłużyć do późniejszej pracy układu CAMM-3 — SYA-350 już bez udziału komputera.

Poniżej ruchomego stolika umieszczony jest zespół przycisków i regulatorów obrotowych umożliwiających ręczne zaprogramowanie sekwencji ruchów narzędzia tnącego. CAMM-3 „uczy się" ruchów poprzez ustawianie głowicy z frezem w żądanych pozycjach i zapamiętanie ich po wciśnięciu klawisza WRITE (zapis). W górnej części urządzenia umieszczony jest zespół wskaźników. Trzy wyświetlacze segmentowe (na diodach LED), z których każdy złożony jest z 5 cyfr, wskazują aktualną pozycję końcówki narzędzia tnącego. Oprócz tego dwa wskaźniki diodowe (podobne do wskaźników wysterowania w nowych typach magnetofonów) pokazują aktualną prędkość przesuwu obiektu obrabianego względem końcówki tnącej i prędkość obrotową frezu (3—10 tys. obr/min). Obok znajduje się lampka kontrolna — sygnalizator błędu i duży czerwony przycisk do natychmiastowego, awaryjnego wyłączenia urządzenia.

Z CAMM-3 może współpracować z większością oprogramowania z gatunku CAD przystosowanego do obsługi ploterów. Dobrym przykładem może tu być program AutoCAD firmy AUTODESK INC. Oprócz tego istnieje specjalny język programowania do sterowania urządzeniem nazwany CAMM-GL1. Według zapewnień producenta do poprawnego używania komend tego języka wystarcza elementarna znajomość BASIC-a i instrukcji graficznych sterujących ploterem.

Firma Roland DG oferuje bogaty zestaw frezów do CAMM-3. Zasadniczo dzielą się one na dwie kategorie: frezy z zakończeniem płaskim i z zakończeniem półkolistym. Pierwsza grupa narzędzi stosowana jest przy obróbce powierzchni płaskich i ostro uciętych krawędzi, natomiast druga przy modelowaniu powierzchni z gładkimi zaokrągleniami. Zestaw wierteł o średnicach do 6,5 mm pozwala na wykonywanie otworów w materiale obrabianego detalu. Osobna końcówka przeznaczona jest do grawerowania napisów. Wszystkie rodzaje frezów wykonane są ze specjalnie utwardzonej stali.

Można zastanawiać się, czy „biurkowa" obrabiarka ma szanse znaleźć praktyczne zastosowanie. Jej niewątpliwą zaletą jest możliwość błyskawicznego przetworzenia idei uzyskanej w procesie projektowania wspomaganego komputerowo na trójwymiarowy model. Do bardzo interesujących zastosowań należą np. możliwość wykonywania otworów w płytkach drukowanych zaprojektowanych przy użyciu komputera, grawerowanie napisów na przedmiotach, a także wykonywanie modeli, które mogą później posłużyć np. do zrobienia formy odlewniczej lub powiększenia (bądź zmniejszenia) przez „dorosłą" obrabiarkę. Do wad urządzenia trzeba zaliczyć małe gabaryty przestrzeni roboczej narzędzia tnącego, względnie dużą masę obrabiarki (aż 55 kg przy stosunkowo niewielkich rozmiarach), a także delikatną, prawdopodobnie wymagającą bardzo ostrożnej obsługi konstrukcję.

Jacek Nowicki
Krzysztof Zięcina

„Młody Technik — InforMik" wydaje Instytut Wydawniczy „Nasza Księgarnia"

Adres redakcji: ul. Spasowskiego 4, 00-389 Warszawa, lub skr. poczt. 380, 00-950 Warszawa. **Telefony:** centrala: 26-24-31 do 36. Dział Łączności z Czytelnikami — wewn. 60, pozostałe działy: wewn. 42 i 47. Redaktor naczelny: 26-26-27 lub wewn. 87.

Warunki prenumeraty: ogólnie obowiązujące w kraju. **W STAŁEJ SPRZEDAŻY „INFORMIK" JEST W SALONIE WYDAWNICZYM „NASZEJ KSIĘGARNI"** ul. Spasowskiego 4A.

Druk. Zakłady Graficzne w Katowicach. Zam. 1502/1333/7
Nakład 60 315 egz. K-72



Cena: 90 zł

CAMM-3 miniaturowa obrabiarka numeryczna. Opis urządzenia zamieszczony jest na III stronie okładki

Indeks nr 366013
PL ISSN 0860-5696